

**Техніко-комерційна пропозиція очищення стічних вод звалища
методом двоступеневого зворотного осмосу продуктивність 150 м³ на добу.**

Основні характеристики технологічного процесу

Технологічні параметри:

№	Найменування	Показники
1	Продуктивність	150 м ³ /добу
2	Потужність	40 кВт-380В/50Гц
3	Площа, розмір	40 фут контейнер
4	Вхід на Зворотній Осмос	6 545 л/год
5	Концентрат, скид	1 636 л/год
6	Фільтрат, очищена вода	4 908 л/год
7	Відсоток відновлення зворотного осмосу	75%

Аналітичні показники

Назва показника	Одиниця вимірювання	Вхідна вода	Фільтрат
1	2	3	4
Азот амонійний	мг/дм ³	1982	<15
Водневий показник рН	Од. рН	8,23	6,5-7,5
Завислі речовини	мг/дм ³		<300
Нітрати	мг/дм ³	48	<40
Нітрити	мг/дм ³	1,1	<1,5
Фосфати	мг/дм ³	32	<3,5
ХСК	мг О ₂ /дм ³	9960	<800
БСК-5	мг О ₂ /дм ³	3428	<300
Загальна жорсткість	мг-екв/дм ³	36	
Кальцій	мг/дм ³	358	
Магній	мг/дм ³	217	
Натрій + Калій	мг/дм ³	3777	
Залізо загальне	мг/дм ³	33	<1,0
Хлориди	мг/дм ³	3692	<350
Сульфати	мг/дм ³	364	<400
Марганець	мг/дм ³	1,15	
Гідрокарбонати	мг/дм ³	1205	
Сухий залишок	мг/дм ³	16748	<1000

Станція очистки фільтрату полігону ТПВ.

Технічні рішення, прийняті в робочих кресленнях, відповідають вимогам екологічних, санітарно-технічних, протипожежних та інших діючих норм та правил, забезпечують безпечну для життя та здоров'я людей експлуатацію об'єкта при дотриманні передбачених робочими кресленнями заходів.

Метою проекту є розробка сучасної технологічної схеми з застосуванням установок мембранної (зворотного осмосу) очистки високо забруднених стічних вод полігону побутових відходів. Якість очищеного фільтрату відповідає вимогам правил приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення.

Склад технологічних частин обладнання.

Найменування – модульна мембранна установка очистки стічних вод полігону твердих побутових відходів методом зворотного осмосу.

Продуктивність –150 м³ на добу.

Метод очищення – двоступеневий зворотний осмос

Перелік та характеристики основного обладнання установки:

1. Бак для прийому стічної води об'ємом 5000 літрів та виготовлений із поліпропілену. Бак обладнаний рівнемірором та автоматичним клапаном для контролю рівня.
2. Станція коригування рН стічної води – насоси автоматичного дозування розчину кислоти, для зменшення рН вхідної води до значень 7,0-7,5 для запобігання осаджень важкорозчинних сполук на мембранах зворотного осмосу.
3. Насосний агрегат вхідної води – подача вхідної води з бака прийому стічної води на подальше очищення - стадію попереднього очищення та зворотний осмос.
4. Механічний засипний фільтр – стадія попередньої фільтрації стічної води. Два напірних паралельних механічних фільтрів з мультимедійною загрузкою. Застосовуються для видалення з води механічних домішок. В роботі постійно два фільтра. При необхідності промивки фільтрів, встановлюється по перепаду тиску на фільтрах, один залишається в роботі, другий в промивці.
5. Станція дозування антискайланту- насоси автоматичного дозування антискайланту перед зворотнім осмосом першої ступені для запобігання осадження важкорозчинних сполук на мембранах в процесі очищення.
6. Тонка попередня фільтрація перед осмосом – послідовно встановлені мішечні та картриджні фільтри ступеню фільтрації 20 та 5 мікрон відповідно. При забрудненні фільтрів вище встановленої норми, контролюється датчиком тиску до і після фільтрів, виконується заміна мішків та картриджів.

7. Зворотний осмос першої ступені складається з:

- насоса високого тиску – створення необхідного тиску для процесу;
- мембран зворотного осмосу – спеціальні мембрани осмосу для очищення високо забрудненої стічної води;
- корпусу мембран зворотного осмосу – корпусу для мембран, виготовлені з склопластику, розраховані на тиск до 80 бар;
- циркуляційний насос - спеціальний насос циркуляції концентрату осмосу для створення додаткового потоку, всередині мембран, за допомогою якого відбувається змив забруднень з поверхні мембран;
- клапан концентрату - клапан регулювання виходу потоку концентрату зворотного осмосу для настройки необхідних параметрів процесу.

Зворотний осмос першої ступені має три потоку – вхід води, вихід фільтрату и скидання концентрату. Технологічний процес повністю автоматизований. Для регулювання необхідного тиску процесу насос високого тиску осмосу забезпечений частотним перетворювачем двигуна. Для подальшого очищення, фільтрат зворотного осмосу першої ступені, під залишковим тиском поступає на установку зворотного осмосу другої ступені.

8. Зворотний осмос другої ступені складається з:

- насоса високого тиску – створення необхідного тиску для процесу;
- мембран зворотного осмосу – високоселективні (морські) мембрани осмосу
- корпусу мембран зворотного осмосу – корпусу для мембран, виготовлені з склопластику, розраховані на тиск до 80 бар;
- клапан концентрату - клапан регулювання виходу потоку концентрату зворотного осмосу для настройки необхідних параметрів процесу.

Зворотний осмос другої ступені має три потоку – вхід води, вихід фільтрату и скидання концентрату. Технологічний процес повністю автоматизований. Для регулювання необхідного тиску процесу насос високого тиску осмосу забезпечений частотним перетворювачем двигуна. Фільтрат зворотного осмосу другої ступені поступає під залишковим тиском в бак-накопичувач фільтрату.

9. Станція коригування рН фільтрату – насоси автоматичного дозування розчину луги, для коригування рН фільтрату до значень 6,5-8,5 згідно з діючими нормами.

10. Бак накопичувач фільтрату – об'єм баку 3000 літрів, виготовлений з поліпропілену. Застосовується для накопичування очищеної води, яка може періодично використовуватися для промивок механічних фільтрів та хімічних промивок зворотного осмосу.

Очищення вода, яка не використана, через перелив бака-накопичувача, самопливом виходить з установки.

11. Насос промивки механічних засипних фільтрів – використовується для періодичної промивки засипних механічних фільтрів від забруднень.

12. Станція хімічної промивки мембран зворотного осмосу (CIP) – використовується для періодичних хімічних (з застосуванням реагентів) промивок мембран зворотного осмосу першого и другого ступеню від забруднень. Станція складається з бака промивки з електричним підігрівом, насоса промивки и ліній подачі та змішування реагентів.

**Експлуатаційні витрати процесу очищення стічних вод звалища
методом двоступеневого зворотного осмосу.**

№	Параметр	Витрата в рік	Ціна, Євро	Вартість, Євро в рік	Вартість фільтрату Євро/м ³
1	Електроенергія	236 400	0,05	11 820	0,71
2	H ₂ SO ₄ (44%), кг	4 200	0,69	2 898	0,18
3	NaOH (40%), кг	950	1,2	1 140	0,07
4	Антискайлант (100%), кг	280	4	1 120	0,07
5	Очищувач мембран ОО А010 (кислотний), кг	1 200	3	3 600	0,22
6	Очищувач мембран ОО S010 (лужний), кг	1 200	3	3 600	0,22
7	Картридж 5 мікрон, шт.	420	8,4	3 528	0,21
8	Мішечний фільтр, шт.	45	11,5	518	0,03
РАЗОМ				28 224	1,71

Опис експлуатаційних витрат:

В технології очищення стічних вод звалища методом зворотного осмосу використовуються наступні матеріали та реагенти:

1. Кислота сіркова H₂SO₄ (44%) – дозується во вхідну воду для підкислення та зниження рН вхідної води, це перешкоджає утворенню осаду солей жорсткості та карбонатів.
2. Станція коригування рН стічної води працює в автоматичному режиму для підтримки заданого значення рН вхідної воді.
3. Луг NaOH (40%) – дозування в очищену воду після осмосу для коригування рН фільтрату відповідно до встановлених норм рН 6,5-8,5.

-
4. Антіскайлант – дозування перед зворотнім осмосом першої ступені для перешкоджання утворення осаду солей на мембранах. Розрахунок необхідної дози антіскайланту, в залежності від якості вхідної води, складу солей, здійснюється за допомогу програми математичного модулювання виробників антіскайланту.
 5. Очищувач мембран (кислотний) – застосовується для періодичної промивки мембран зворотного осмосу від неорганічних забруднень та солей жорсткості. У зв'язку з великою кількістю забруднень стічних вод звалища в розрахунках був прийнятий інтервал між промивками - 1 раз в неділю, чи 50-ть промивок на рік. Кожна ступінь зворотного осмосу промивається окремо.
 6. Очиститель мембран (лужний) – застосовується для періодичної промивки мембран зворотного осмосу від. У зв'язку з великою кількістю забруднень стічних вод звалища в розрахунках був прийнятий інтервал між промивками - 1 раз в неділю, чи 50-ть промивок на рік. Кожна ступінь зворотного осмосу промивається окремо.
 7. Мішок мішечного фільтру – попередня механічна фільтрація ступінь 20 мікрон перед устаткуванням зворотного осмосу першої ступені. Розрахунковий інтервал заміни мішка, мішечного фільтру становить один раз на три дні.
 8. Картриджі картриджного фільтру – друга ступень попередньої механічної фільтрації 5 мікрон перед устаткуванням зворотного осмосу першої ступені, після мішечного фільтру. Розрахунковий інтервал заміни картриджу – один раз в три дні експлуатації.

**Специфікація основного технологічного обладнання очистки січної води звалища
продуктивністю 150 м³/добу.**

№	Кількість	Характеристика
1	1	Контейнер в комплекті <ul style="list-style-type: none"> • ISO 40 фут. Контейнер (12x2,5x2,5) • Кондиціонер «зима-літо» • Вентиляція, освітлення • Утеплювач контейнера 100 мм
2	1	Бак вхідної води <ul style="list-style-type: none"> • Об'єм 5000 літрів, матеріал поліпропілен • Рівнемір бака • Мішалка для змішування - 1,5 кВт • Трубопровід для коригування рН • Повітряний фільтр
3	1	Бак фільтрату та очистки мембран <ul style="list-style-type: none"> • Об'єм 3000 літрів, матеріал поліпропілен • Рівнемір бака • Мішалка для змішування • Трубопровід для коригування рН • Електричний нагрівач 18 кВт
4	1	Рама для обладнання Матеріал: нержавіюча сталь по AISI 304
5	1	Насосний агрегат подачі вхідної води: <ul style="list-style-type: none"> • Продуктивність - 10 м³/год • Робочій тиск 5,0 бар • Потужність – 3,0 кВт • Частотний перетворювач двигуна • Матеріал: нержавіюча сталь по AISI 316
6	2	Механічний мультимедійний фільтр попередньої очистки <ul style="list-style-type: none"> • Матеріал корпусу - склопластик, Ру-10 бар • Розмір 36x72 дюйм • Спеціальна фільтруюча загрузка • Датчик перепаду тиску • Трубопроводи, матеріал – ПВХ • Автоматичний клапан управління
7	1	Насосний агрегат промивки фільтрів <ul style="list-style-type: none"> • Продуктивність - 30 м³/год • Робочій тиск 4,0 бар • Потужність – 5,5 кВт • Частотний перетворювач двигуна • Матеріал: нержавіюча сталь по AISI 316
8	1	Мішечний фільтр тонкої очистки 2 дюйма <ul style="list-style-type: none"> • Продуктивність: 8 м³/год • Ступінь фільтрації: 20 мікрон
9	1	Механічний картридшний фільтр тонкої очистки 5x40 дюймів <ul style="list-style-type: none"> • Продуктивність: 25 м³/год • Ступінь фільтрації: 5 мікрон

№	Кількість	Характеристика
10	1	Станція дозування кислоти <ul style="list-style-type: none"> • Продуктивність: 12 літрів/год, 6,0 бар • Бак розчина – 1000 літрів • Датчик рівня реагенту
11	1	Станція дозування антискйланта <ul style="list-style-type: none"> • Продуктивність: 1 литр/год, 6,0 бар • Бак розчина – 1000 літрів • Датчик рівня реагенту
12	1	Повітряний компресор <ul style="list-style-type: none"> • Продуктивність 30 м³ норм/год • Тиск - 1 бар • 400В/50Гц – 1,5кВт
13	2	Насос високого тиску зворотного осмосу <ul style="list-style-type: none"> • Продуктивність -7,5 м³/год • Робочій тиск 70-80 бар • Потужність – 22,0 кВт • Частотний перетворювач двигуна • Матеріал: дуплекс
14	1	Циркуляційний насос зворотного осмосу <ul style="list-style-type: none"> • Продуктивність - 45 м³/год • Робочій тиск 5,0 бар • Потужність – 9,5 кВт • Частотний перетворювач двигуна • Матеріал: дуплекс
15	18	Мембрани зворотного осмосу першої ступені 30-1 <ul style="list-style-type: none"> • Тип: INDUSTRIAL RO3 (SC 8040) • Площа мембрани 24,5 м² • Максимальний тиск 80 бар • Спеціальне захисне покриття • Виробник: SUEZ
16	6	Мембрани зворотного осмосу другої ступені 30-2 <ul style="list-style-type: none"> • Тип: AC 400 • Площа мембрани 37 м² • Максимальний тиск 80 бар • Високоселективні мембрани для морської води • Виробник: SUEZ
17	4	Корпуса мембран зворотного осмосу <ul style="list-style-type: none"> • Робочий тиск - 80 бар • Матеріал - склопластик • Тип: RO 8040 – 6 шт. • Виробник: Кнарре
18	1	Устаткування очистки мембран на місті <ul style="list-style-type: none"> • Бак для розчину – 500 литров • Комплект автоматичної арматури та трубопроводів • ТЭН – 18 кВт

19	1	<p>Прилади автоматичного контролю технологічного процесу</p> <ul style="list-style-type: none"> • Датчик перетворювач тиску 0-6 бар – 3 штуки • Датчик перетворювач тиску 0-100 бар – 3 штуки • Датчик перепаду тиску – 1 штука • Датчик перетворювач температури – 1 штука • Датчик перетворювач електропровідності – 3 штуки • Датчик перетворювач витрат – 3 штуки • Датчик перетворювач рН – 2 штуки • Датчик перетворювач рівня – 3 штуки
20	1	<p>Щити управління</p> <ul style="list-style-type: none"> • Щит управління – RITAL • Контролер – SIEMENS • Операторська панель – SIEMENS • Головний перемикач , світлосигнальна арматура.

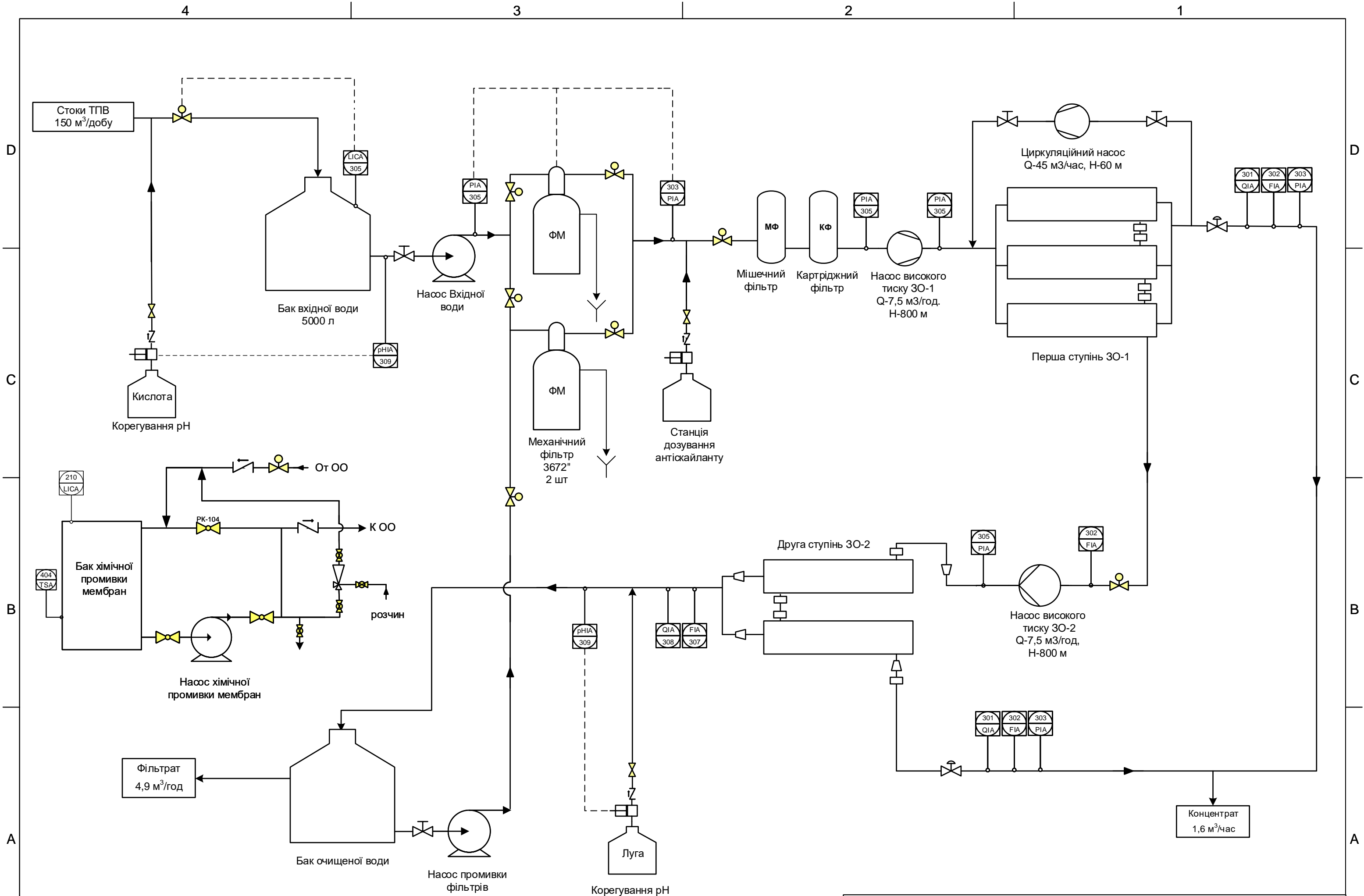


СХЕМА ПОТОКІВ				
Очистка стоков звалища ТПВ 150 м³/добу	1	1	1	1