

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра екології та природоохоронних технологій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

зі спеціальності 183 “Технології захисту навколишнього середовища”

Тема: Екологічні аспекти технології доочищення каналізаційних
стоків на полях фільтрації

Завідувач кафедри Пляцук Л.Д. _____
(підпис)

Керівник роботи Яхненко О.М. _____
(підпис)

Консультант
з охорони праці Васькін Р.А. _____
(підпис)

Виконавець
студентка групи ТС-71 Лапко Я.І. _____
(підпис)

Суми 2021

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технічних систем та енергоефективних технологій
Кафедра екології та природозахисних технологій
Спеціальність 183 „Технології захисту навколишнього середовища”

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедрою _____
“ ____ ” _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Студенту Лапко Ярославни Ігорівни
(прізвище, ім'я, по батькові)

Група ТС-71

1. Тема кваліфікаційної роботи: Екологічні аспекти технології доочищення каналізаційних стоків на полях фільтраці.
2. Вихідні дані до роботи: ГОСТ 12.4.121 – 83, СНиП 2.01.02 – 85, ДБН В.2.5 – 75:2013
3. Перелік обов'язково графічного матеріалу: 10 рисунків, 3 таблиці.

4. Етапи виконання кваліфікаційної роботи:

№	Етапи і розділи проектування	ТИЖНІ					
		1	2	3	4	5	6
1	Вступ	05.11.2020					
2	Розділ 1		06.11.2020				
3	Розділ 2			07.12.2020			
4	Розділ 3				12.12.2020		
5	Розділ 4					13.02.2021	
6	Висновки						20.04.2021

Дата видачі завдання _____ 20__ р.

Керівник _____
(підпис)

асистент Яхненко О.М.
(посада, прізвище)

РЕФЕРАТ

Структура та обсяг випускної кваліфікаційної роботи бакалавра: робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку джерел посилань, який містить 20 найменувань. Загальний обсяг бакалаврської роботи становить 47 стор., у тому числі 4 таблиці, 9 рисунків, перелік джерел посилання 2 сторінки.

Мета роботи – дослідити особливості технології доочищення стічних вод на полях фільтрації на прикладі Ромненського проммайданчика Сумського ЛВУМГ.

Для досягнення зазначеної мети було поставлено та вирішено такі завдання:

- дослідити особливості біологічних методів очищення стічних вод;
- визначити основні види методів і особливості технічного забезпечення;
- розглянути особливості і типові вимоги до облаштування полів фільтрації;
- дослідити технологію доочищення стічних вод на полях фільтрації на прикладі Ромненського проммайданчика Сумського ЛВУМГ.

Об’єкт дослідження – біотехнологія очищення стічних вод.

Предмет дослідження – технологія очищення стічних вод на полях фільтрації.

Методи дослідження – літературний пошук, теоретичний аналіз літературних даних, статистична обробка матеріалу, системний аналіз.

У кваліфікаційній роботі було досліджено тему доочищення каналізаційних стоків на полях фільтрації за допомогою вивчення актуальності цього методу на прикладі Ромненського проммайданчика Сумського ЛВУМГ.

Ключові слова: СТИЧНІ ВОДИ, БІОЛОГІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ, ПОЛЯ ФІЛЬТРАЦІЇ, КАНАЛІЗАЦІЙНІ МЕРЕЖІ, СТОКИ.

ВСТУП

Діяльність людини все глибше проникає в біосферу. Забруднення біосфери обумовлено надходженням в навколишнє середовище побічних продуктів і відходів від промислових і сільськогосподарських виробництв, очисних споруд, транспортних засобів, полігонів для депонування відходів.

Щорічно від промислових підприємств в атмосферу надходить 250 млн. т. пилу, 220 млн. т. золи. Обсяг стічних вод, що скидаються в водостоки і водойми, досягає 700 млрд. м³ на рік. Велике навантаження в результаті антропогенної діяльності відчувають ґрунтові і підґрунтові горизонти. Висока небезпека забруднення підземних вод, самоочищення яких йде значно повільніше, ніж поверхневих.

Забруднення по різному впливають на навколишнє середовище: механічне створює засмічення речовинами, які не надають фізико – хімічного впливу; хімічне змінює хімічні властивості середовища, що впливає на екосистеми; фізичне трансформує фізичні параметри середовища (підвищення температури внаслідок викидів нагрітих газів і парів, порушення природної освітленості, збільшення інтенсивності шуму понад природного рівня, зміна електромагнітних властивостей середовища, підвищення рівня вмісту радіоактивних речовин); біологічне придушує розвиток і загибель окремих видів, порушує функціонування природних біоценозів; сприяє поширенню в екосистемах чужих для них видів мікроорганізмів, що розмножуються у великих кількостях в промислових умовах; сприяє придбання мікроорганізмами патогенних властивостей.

У ситуації, що склалася людство змушене вживати заходів щодо зниження негативного впливу своєї діяльності на навколишнє середовище. Розробляються нові методи очищення стічних вод і газоповітряних викидів, економічні способи утилізації промислових, сільськогосподарських і побутових відходів.

Підп. і дата					ТС 17510295	Арк
						5
Взаєм.інв.№						
Інв.№дубл.						
Підп. і дата						
Інв.№подл.						
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат		

1. Слабкозабруднені — стічні води, які можуть бути передані в систему каналізації підприємства або міста без попередньої обробки і при цьому не створюють негативного впливу на роботу очисних споруд. Ці стоки характеризуються такими показниками: рН 6,5 – 8,5; БСК_{повн} ≤ 500 мг О₂/ дм³; ГПК: БСК_{повн} ≤ 1,5; загальний вміст солей ≤ 1 г / дм³.

2. Забруднені – стічні води, які можуть бути передані в систему каналізації підприємства без попередньої обробки в цехах, але при цьому для загального стоку підприємства може знадобитися спеціальне локальне очищення перед подачею в міську систему каналізації. Показники забруднених стічних вод: рН 6,5 – 8,5; БСК_{повн} > 500 мг О₂ / дм³; ГПК: БСК_{повн} > 1,5 – 3.

3. Сильно забруднені (концентровані) – стоки окремих стадій технологічного процесу, що вимагають спеціальної попередньої обробки перед скиданням в систему каналізації підприємства. Ці стоки можуть містити специфічні забруднення в кількостях, які роблять можливим і економічно доцільним їх вилучення, регенерацію або знешкодження.

4. Токсичні — стічні води, локальне очищення яких технічно неможливе або економічно недоцільне, вони містять токсичні, такі речовини, що не окиснюються або важкоокиснюються. Такі води забороняється скидати в каналізацію, вони повинні бути локалізовані і перероблені або знищені [2].

Але в будь-якому випадку відповідно до чинних державних природоохоронних документів використовуються найкращі технічні рішення, а обраний варіант повинен визначатися найменшою величиною наведених витрат з урахуванням скорочення трудових витрат, витрат матеріальних ресурсів, електроенергії та палива, а також виходячи з санітарно – гігієнічних і рибогосподарських вимог.

Найбільш відома класифікація, відповідно до якої методи очищення стічних вод поділяються на методи механічної, хімічної, фізико – хімічної і біологічної очистки. Іноді в окрему групу виділяються термічні методи очищення (таблиця 1).

Підп. і дата
Інв. № дубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. № подл.

					ТС 17510295	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат		10

Таблиця 1.1 – Основні методи очищення стічних вод

Механічні				Фізико — хімічні					Біологічний					
Проціжуван	Відстоюванн	Центрифугу	Фільтруванн	Коагуляція	Сорбція	Флогація	Екстракція	Іонний	Електродіалі	Штучні умови		Природні умови		
										Біологічна фільтрація	Аеротенк	Поле зрошування	Поле фільтрації	Біологічні ставки

До механічних методів очищення віднесені: проціджування, відстоювання, фільтрування і розподіл в полі відцентрових сил, а також усереднення і аерація.

Механічне очищення полягає у видаленні завислих і частково колоїдних часток. З цією метою використовують такі споруди: $\frac{3}{4}$ решітки — для видалення крупних часток (ганчірки, мочала, папір тощо); $\frac{3}{4}$ піскоуловлювачі — для затримання крупних мінеральних домішок (пісок, шлак тощо); $\frac{3}{4}$ відстійники — для видалення завислих речовин, мулу.

Механічні методи очистки дозволяють осаджувати не більше 60 % завислих речовин. Підвищення ефективності осадження досягається застосуванням різних способів інтенсифікації: біокоагуляції, преаерації, освітлення в завислому шарі та тонкошарове відстоювання.

Споруди, на яких здійснюють механічну очистку, розташовують в технологічній послідовності, що забезпечує видалення спочатку найбільш великих часток забруднень (решітки, сита), після чого речовини мінерального походження, головним чином піску (піскоуловлювачі різних типів,

Підп. і дата	
Інв. № дубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № подл.	

третинної очистки часто називають доочищенням або глибоким очищенням стічних вод.

Якщо розрахунок необхідного ступеня очищення стічних вод визначає більш високий ефект, чим можуть забезпечити споруди біологічного очищення, то виникає необхідність глибокого очищення стічних вод. Це може бути глибоке очищення від завислих, розчинених органічних речовин, біогенних елементів – азоту й фосфору.

Споруди глибокого очищення повинні відповідати характеру забруднень, які необхідно видалити зі стічних вод перед їх скиданням у водойму. Доочистку біологічно очищених стічних вод частіше за все здійснюють методами фільтрування через завантаження з різних матеріалів, мікрофільтруванням і контактним освітленням. Також використовують біологічні ставки та поля фільтрації.

Для зниження ХСК біологічно очищених стічних вод застосовують сорбцію на активному вугіллі або хімічне окислення шляхом озонування. Для видалення зі стічних вод біогенних елементів, азоту і фосфору, які, потрапляючи у водойму, сприяють інтенсивному розвитку водної рослинності, застосовують фізико – хімічні й біологічні методи.

Перед випуском у водойму очищені стічні води піддають знезараженню. Вибір реагенту й метода знезараження проводять у залежності від характеристики водойми – приймача стічних вод і способу подальшого використання очищених стічних вод.

При очищенні чи доочищенні стічних вод будь – яким з розглянутих методів утворюються осади, в яких сконцентрована основна маса домішок і забруднень, вилучених зі стічних вод. Так, в процесі очищення стічних вод утворюється значна кількість осаду в результаті випадання нерозчинних речовин у первинних відстійниках, біоплівки або надлишкового мулу – у вторинних. Значна кількість осадів утворюється при фізико – хімічній очистці стічних вод. Крім забруднень, що вилучаються зі стічних вод, такі осади

Підп. і дата	
Інв. № дубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 17510295

Арк

13

Біологічні забруднення (хвороботворні бактерії і віруси, збудники інфекцій) потрапляють у водоймища з побутовими стічними водами і стоками деяких виробництв [4].

Відповідно до складу води, витрати, площі підприємства проектується локальні й загальні системи очищення стічних вод промислових підприємств.

Інв. №подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. №дубл.	Підп. і дата

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 17510295

Арк

15

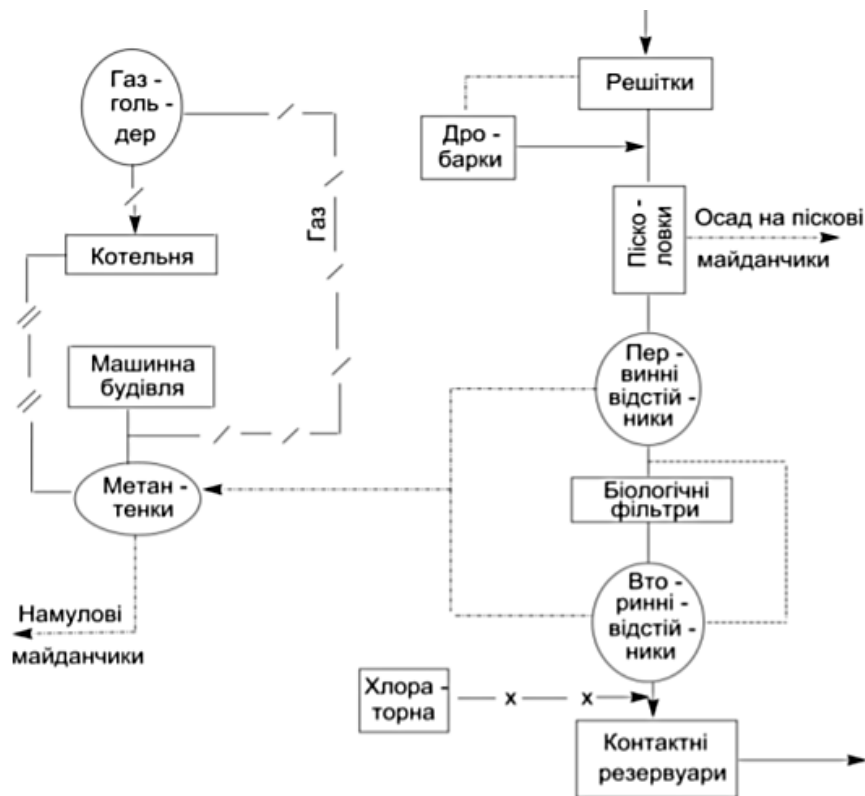


Рисунок 2.1 – Схема механічного і біологічного очищення стічних вод

За такою схемою проектують очисні станції на середній витраті води від 5 до 30 тис. м³ /д. Стічні води механічно і біохімічно очищаються, а потім дезінфікуються. Осад зброджують в метантенках, а обезводнюють і сушать на мулових майданчиках [6].

2.2 Загальні вимоги при створенні полів фільтрації

Споруди біологічного очищення можуть бути поділені на дві основні групи.

- Споруди, в яких очищення здійснюється в штучно створених умовах.

Сюди належать біологічні фільтри, аеротенки і циркуляційні окислювальні канали. В цих спорудах штучно створюються умови, за яких процеси очищення стічних вод відбуваються значно інтенсивніше.

- Споруди, в яких очищення здійснюється в умовах, близьких до

Підп. і дата
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. № подл.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат	ТС 17510295	Арк
						18

шар з більш тонкого ґрунту, як наприклад глина, не дозволить воді текти занадто швидко. Відстояні стічні води очищаються на полях фільтрації досить повільно за рахунок запасу кисню в ґрунті і воді, а також внаслідок життєдіяльності мікроорганізмів – мінералізаторів, окислювальних органічні забруднення.

Поле фільтрації зазвичай знаходиться не на поверхні. Велика частина дренажного поля вкрита зверху землею, приховуючи складну конструкцію з труб. Традиційно застосовують перфоровані труби, щоб дозволити воді виходити назовні, де вона потім буде фільтруватися через гравій і пісок. Різні септичні дренажні поля мають різні конструкції, в залежності від пористості ґрунту і потреб системи.

Деякі системи можуть включати лише кілька труб, в той час як інші припускають їх велику кількість. Ідеальна кількість розраховується так, щоб максимізувати ефективність осушення. Хоча фільтраційне дренажне поле зазвичай залишається прихованим від людських очей, воно є невід'ємним компонентом септичних каналізаційних систем, і підходити до його облаштування слід не менш серйозно.

Типове облаштування полів фільтрації – це система паралельно укладених дренажних труб, які відходять від колектора і на рівних інтервалах поміщені в канави з товстим піщано – гравійним шаром. Найчастіше використовують пластикові дренажні труби (рисунок 2.2) .



Рисунок 2.2 – Схема дренажно – фільтраційного поля

Підп. і дата
Інв. № дубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. № подл.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат	ТС 17510295	Арк
						20

зважених речовин. Зважені частки налипають на поверхню щебеня і біоплівку, що живе на поверхні щебеню, і "з'їдаються" нею, що оберігає ґрунт від механічного засмічення (кольматажу) [9].

З приводу необхідності наявності такого грубого біофільтра перед біофільтром більш тонким і потужним (природним непошкодженими ґрунтом, робочим тілом споруди ґрунтової очищення) в середовищі фахівців йдуть нескінченні баталії. Європейці схильні скрізь і всюди вимагати наявності щебеневого шару або завантаження з нього, американці говорять про те, що необхідність щебеню залежить від місцевих умов (властивостей ґрунту) і визначається на майданчику будівництва.

При будівництві полів фільтрації найчастіше притримуються правила – створювати котлован прямокутної чи квадратної форми, і всі траншеї робити однаковими за довжиною. Нижню частину траншеї засипають крупним піском (від 0,1 до 1 м), потім гравієм (щебенем, галькою).

Якщо необхідні водозбірні дрени, то їх розташовують в ґрунті під піском, але не менше ніж на 1 м вище ґрунтових вод (рисунок 2.3). Водозбірні труби повинні вести до накопичувального резервуару, що знаходиться в протилежному боці від септика.

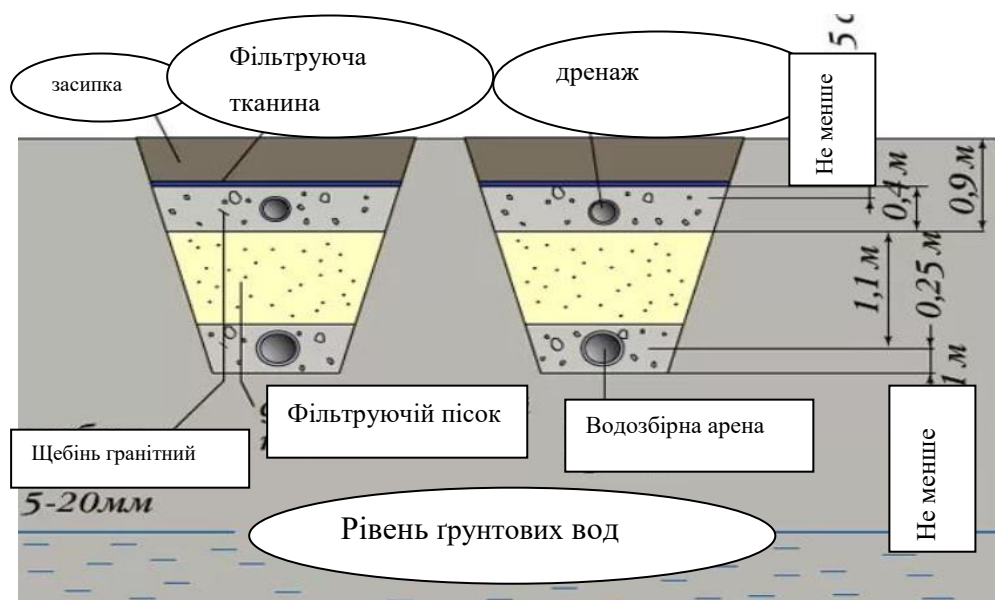


Рисунок 2.3 – Один з варіантів облаштування поля фільтрації.

Підп. і дата
Взаєм. інв. №
Інв. № дубл.
Підп. і дата
Інв. № подл.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ТС 17510295

Арк

24

Конструкція типових полів фільтрації складається з:

- колектору (розподільного колодезя);
- сітки пластикових дрена (дренажних труб з отворами);
- вентиляційних стояків;
- фільтраційної подушки;

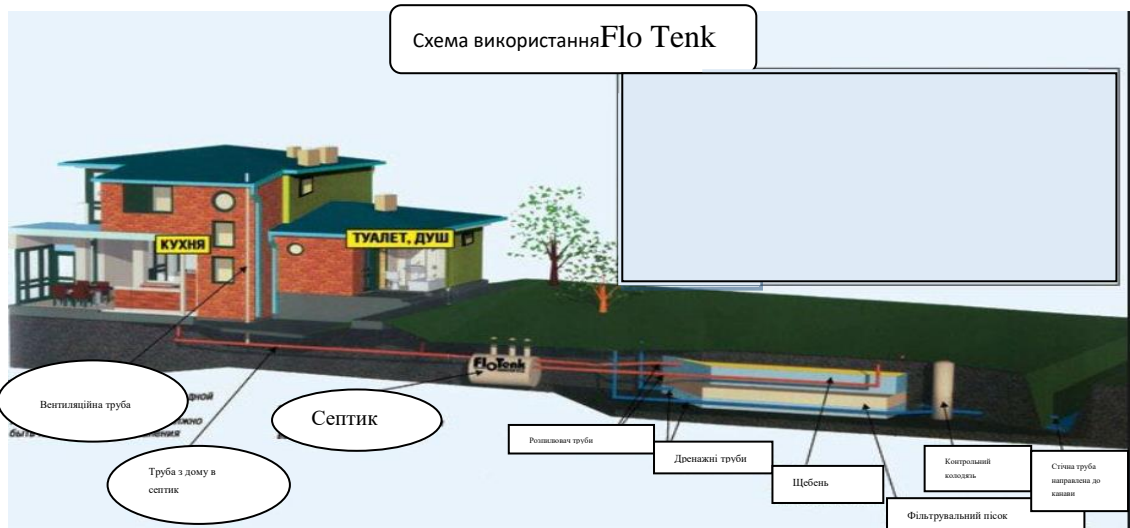


Рисунок 2.4 – Схема будови типового дренажного поля фільтрації

Поле фільтрації (рисунок 2.4) включається в роботу разом з септиком. Спеціальних дій по обслуговуванню дрена не передбачено.

Вважається, що поля фільтрації функціонують безвідмовно протягом 6 – 7 років, після чого в конструкції можливо є потреби замінити гравійний фільтр.

Щоб збільшити строк служби фільтра геотекстиль укладають і під шар гравію.

По відношенню до населених пунктів поля фільтрації рекомендується розміщувати з підвітряного боку, ширина санітарно – захисної зони повинна бути не менше 300 м .

Окрім підземних полів фільтрації використовують і надземні варіанти: кургани фільтрації та фільтруючі тунелі.

Фільтруючі кургани (moundsepticssystem) досить широко використовуються в США. Як правило, такі насипи споруджують на ґрунтах,

Підп. і дата					ТС 17510295	Арк 25
Інв. №дубл.					TC 17510295	Арк 25
Взаєм. інв. №					TC 17510295	Арк 25
Підп. і дата					TC 17510295	Арк 25
Інв. №подл.					TC 17510295	Арк 25
	Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат	

що володіють слабкою фільтраційною здатністю або, навпаки, на занадто проникних ґрунтах (монолітній скельній основі при невеликому по висоті рослинному шарі на ньому, або на тріщинуватих скельних, дуже пористих ґрунтах), або ж при високому рівні ґрунтових вод. При цьому конструкції розподільних пристроїв можуть бути найрізноманітнішими – від примітивних трубчастих зрошувачів в шарі щебеню до фільтруючих блоків або тунелів (рисунок 2.5).

Як і будь – які інші конструкції, фільтруючі споруди в насипу мають свої переваги і недоліки. Незаперечною перевагою є можливість організувати ґрунтову фільтрацію і поглинання стічних вод на ділянках, непридатних для будівництва інших поглинаючих систем.

Основний же недолік – вища вартість в порівнянні зі звичайними фільтраційними спорудами, втрата енергетичної незалежності через необхідність використовувати насоси, і відносно велика зайнята площа. Крім того, не на будь – якій ділянці курган стане прикрасою, хоча і може бути обіграний засобами ландшафтної архітектури до цілком прийняттого рівня естетики.

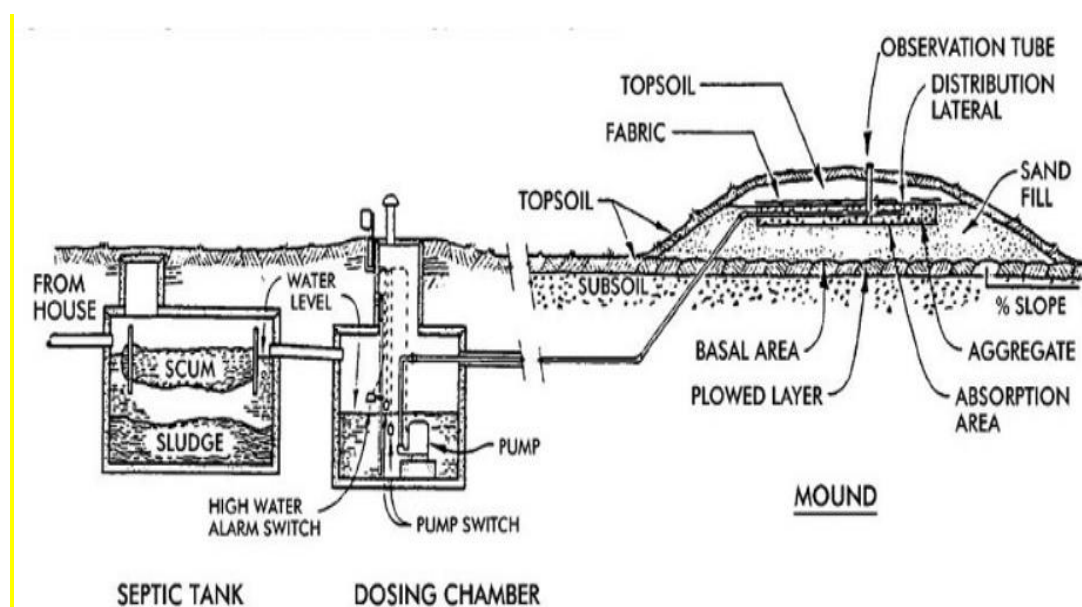


Рисунок 2.5 – Схема автономної каналізації з септиком і фільтраційним курганом

Підп. і дата
Інв. №дубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. №подл.

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 17510295

Арк
26

Фільтруючі тунелі представляють собою перевернуті чашоподібні модульні конструкції з ребристими щілинними стінками, які легко з'єднуються між собою в спорудження будь – якої конфігурації і обсягу. Використання таких виробів дозволяє значно скоротити обсяг земляних робіт, займану спорудою площу і кількість необхідного для будівництва щебеню.

Обсяг однієї секції тунельного модуля – приблизно 300 літрів. Секції тунелю з'єднуються послідовно, в один або кілька рядів, в залежності від форми котловану. Труба, по якій подаються стоки, приєднується до верхнього виносу в торцевій заглибці. У верхній частині самих секцій є марковані виноси для приєднання вертикальної вентиляційної або інспекційної труби. Тунелі встановлюють на дно котловану на шар гравію або безпосередньо на ґрунт і засипають ґрунтом або сумішшю ґрунту з гравієм [10].

Підп. і дата	
Інв. № дубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № подл.	

					ТС 17510295	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат		27

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЯ ДООЧИЩЕННЯ КАНАЛІЗАЦІЙНИХ СТОКІВ НА ПОЛЯХ ФІЛЬТРАЦІЇ РОМНЕНСЬКОГО ПРОММАЙДАНЧИКА СУМСЬКОГО ЛВУМГ

Поля фільтрації – складна дренажна система. Для облаштування дренажних полів потрібно враховувати особливості місцевості, склад ґрунту, наявність ґрунтових вод і тощо. Також необхідна відповідність проекту будівельним нормам, правилам (СНіП), державним і муніципальним законодавчим актам. Неприпустимо скидати на поля фільтрації стоки, що містять хімічно активні речовини або сполуки, які не здатні до біорозкладання.

Використання полів фільтрації для біологічного доочищення побутових стоків є доцільним на підприємствах та технічних об'єктах, що знаходяться далеко від централізованої каналізаційної системи і використовують власні очисні споруди. Також застосовуються поля фільтрації у разі наявності поряд з об'єктом непридатних для сільськогосподарського використання земельних ділянок з фільтрувальними ґрунтами (пісок, супісок, легкий суглинок), за відсутності небезпеки забруднення ґрунтових вод, які використовуються для пиття.

Технологія доочищення каналізаційних стоків на полях фільтрації впроваджена і використовується на існуючих очисних спорудах Ромненського проммайданчика Сумського лінійного виробничого управління магістральних газопроводів ТОВ «Оператор ГТС України» (Сумське ЛВУМГ).

Поля фільтрації Сумського ЛВУ МГ розташовуються 500 м південно – східніше автошляху Софіївка – Миколаївка, 250 м південніше вершини балки «Лисишина». Рельєф ділянки рівнинний, з загальним нахилом території на північний схід.

На території об'єкта утворюють побутові стічні води, що надходять від їдальні та будівель службового виробничого призначення (душові та туалети).

Підп. і дата	
Інв. №дубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №подл.	

					ТС 17510295	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат		28

Обсяг стоків, що утворюються на проммайданчику, 4,8 м³ за добу (1 752 м³ за рік).

Очисні споруди розраховані на очищення 25 м³ стоків за добу з концентрацією по БСК₂₀ не більше 500 мг/л, по завислим речовинам не більше 300 мг / л, рН в діапазоні 6,5 – 8,5 і концентрацією розчинених солей не більше 10 г / л.

На майданчику компресорної станції побудована і експлуатуються очисні споруди з доочищенням на пісчано – гравійних фільтрах, полях фільтрації. До складу споруд входять:

- компактна установку БЮ – 25;
- блок доочищення з пісчано – гравійними фільтрами;
- біологічні очисні ставки;
- хлораторна з контактним резервуаром;
- поля фільтрації.

Технологічно робота очисних споруд зводиться до наступного: звільнені від крупних часток каналізаційні стоки через приймальний резервуар з решіткою насосом по трубопроводам подаються до контактної установки БЮ – 25.

Контактна установка являє собою аераційну споруду, яка скомпонована в єдиний блок з вторинним відстійником і аеробним стабілізатором осаду. В контактній установці ведеться одночасне очищення стічних вод і стабілізація активного мулу (рисунок 3.1).

Для оптимальної роботи очисної установки виконуються рекомендації:

- Подавати соки на БЮ – 25 декілька разів протягом доби, максимальна годинна витрата 3 м³;
- не допускати потрапляння в стоки олив і нафтопродуктів;
- строго контролювати дозування розчину хлорного вапна, не допускати скидання очищених стоків без знезараження;
- не допускати перерв в роботі газодувок, що призведе до

Підп. і дата
Інв. №дубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. №подл.

					ТС 17510295	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат		29

погіршення очищення стічних вод.

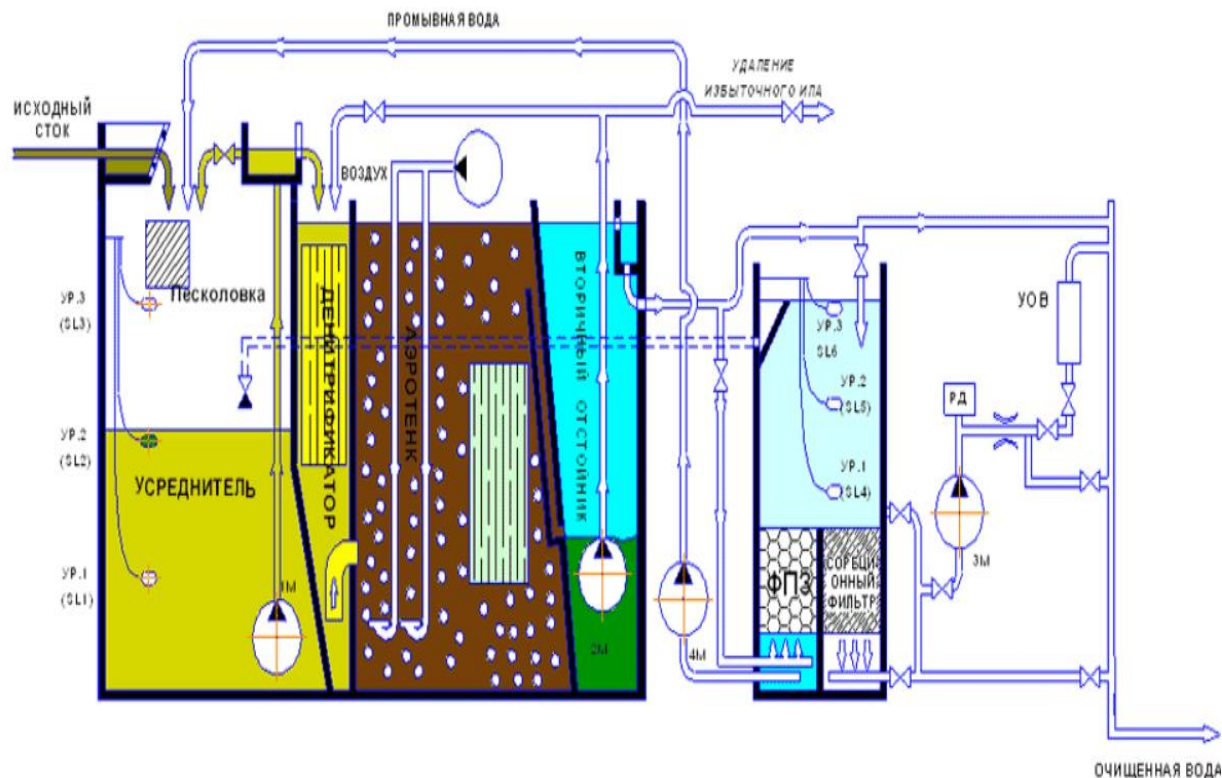


Рисунок 3.1 – Схема установки стічних вод типу БІО – 25 (мовою оригіналу)

Очищена стічна рідина після контактної установки надходить на два піщано – гравійні фільтри (діаметром 1м з завантаженням кварцевого піску висотою 1 м).

Після них вона йде на доочищення в двоступеневі біологічні ставки, а далі – в контактний резервуар хлораторної, де дезинфікується хлорним вапном (розрахункова доза активного хлора для знезараження очищених стічних вод складає 3 г / м³).

Очищені стоки (таблиця 3.1) подаються на доочищення на поля фільтрації. Надлишковий активний мул, який утворюється в процесі очищення, періодично видаляється на муловий майданчик розміром 3 м × 6 м × 1 м для підсушування.

Підп. і дата	
Взаєм. інв. №	Инв. № дубл.
Підп. і дата	
Инв. № подл.	

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат	ТС 17510295	Арк
						30

Таблиця 3.1 – Ступінь очищення стічних вод:

Назва параметрів	На виході
Завислі речовини, мг / л	50мг / л
Сухий залишок, мг / л	50 мг / л
Хлориди, мг / л	48 мг / л
Сульфати, мг / л	32 мг / л
Бск, мг / л	4, 0мг / л
Нн ₄ , мг / л	3,5 мг / л
рН	7,9
Фосфати, мг / л	0,3 мг / л

Комплекс очисних споруд, розташований на території підприємства, збирає технічну, освітлену воду з існуючих споруд (аеротенк, гравійно – піщаний фільтр) і піддає її доочищенню на полях фільтрації[11].

Освітлена вода по трубопроводу (труба ПНТ 110 × 6,3 Тип С) надходить до розподільчого колодязя, який забезпечує подачу освітленої рідини на поля фільтрації (рисунок 3.2). Стічні води подаються під нахилом на зрошувачі.

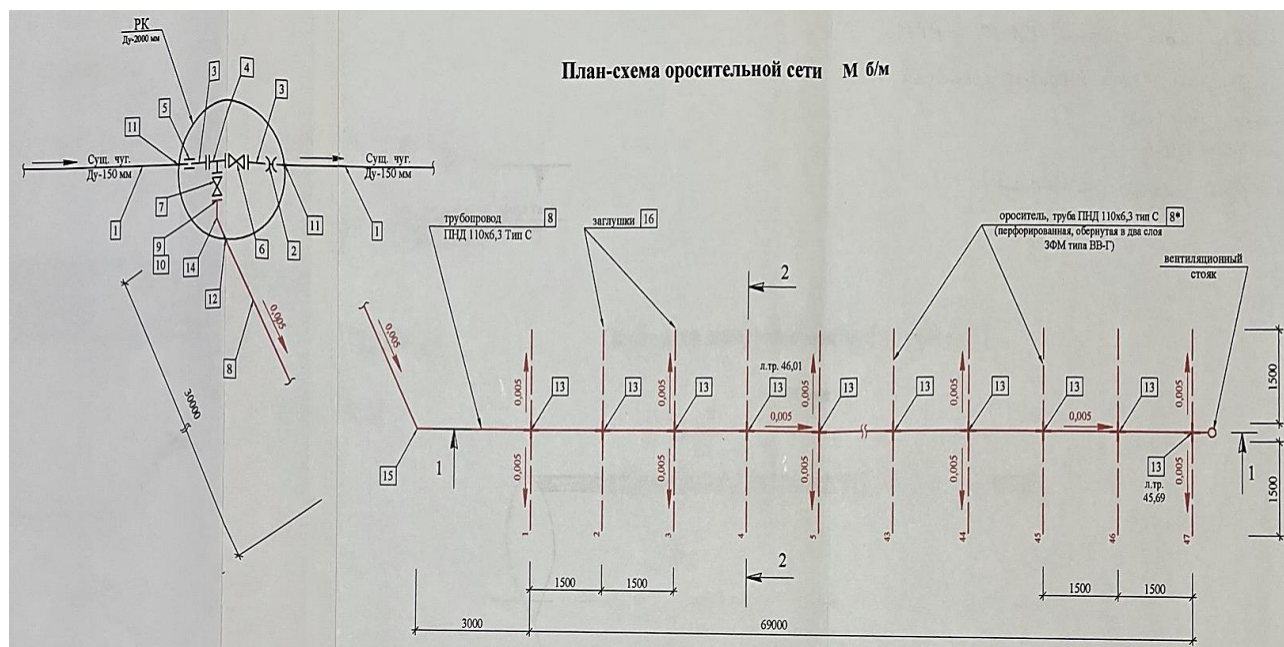


Рисунок 3.2 – План – схема зрошувальної мережі полів фільтрації проммайданчика Сумського ЛВУ МГ (мовою оригіналу)

Підп. і дата
Взаєм. інв. №
Інв. № добул.
Підп. і дата
Інв. № подл.

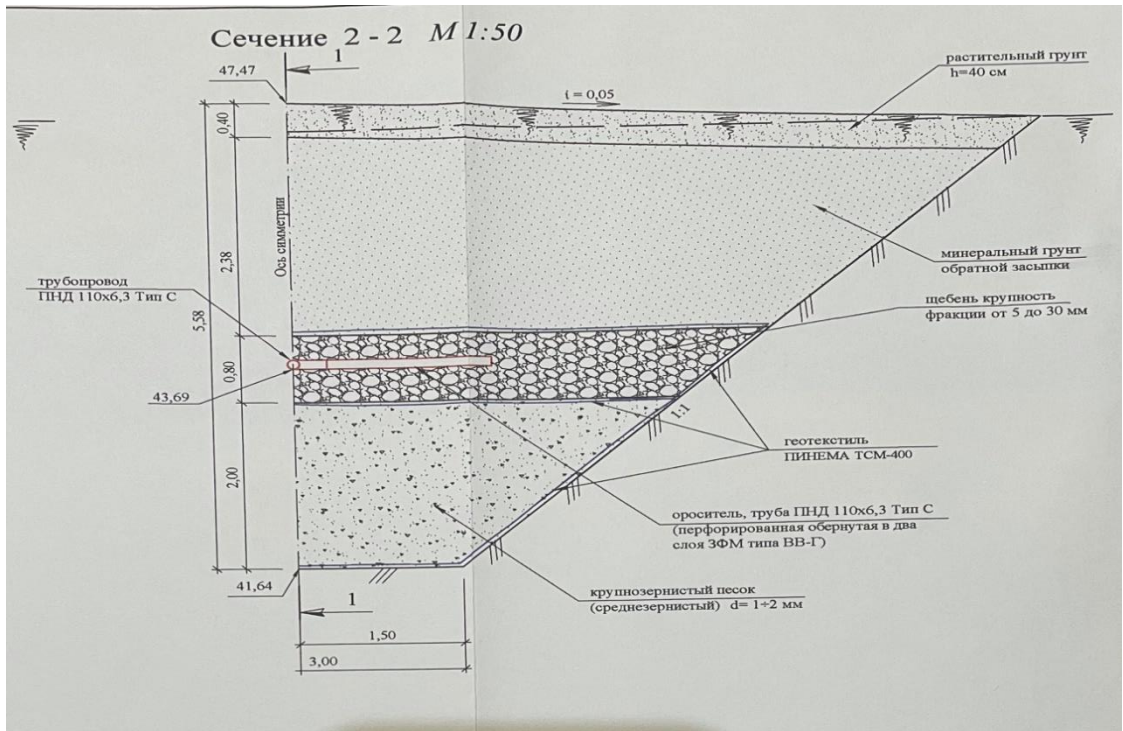


Рисунок 3.2 – Ескіз фронтального розрізу котловану полів фільтрації
Сумського ЛВУМГ (мовою оригіналу)

Інв. №подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. №дубл.	Підп. і дата

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 17510295

Арк

33

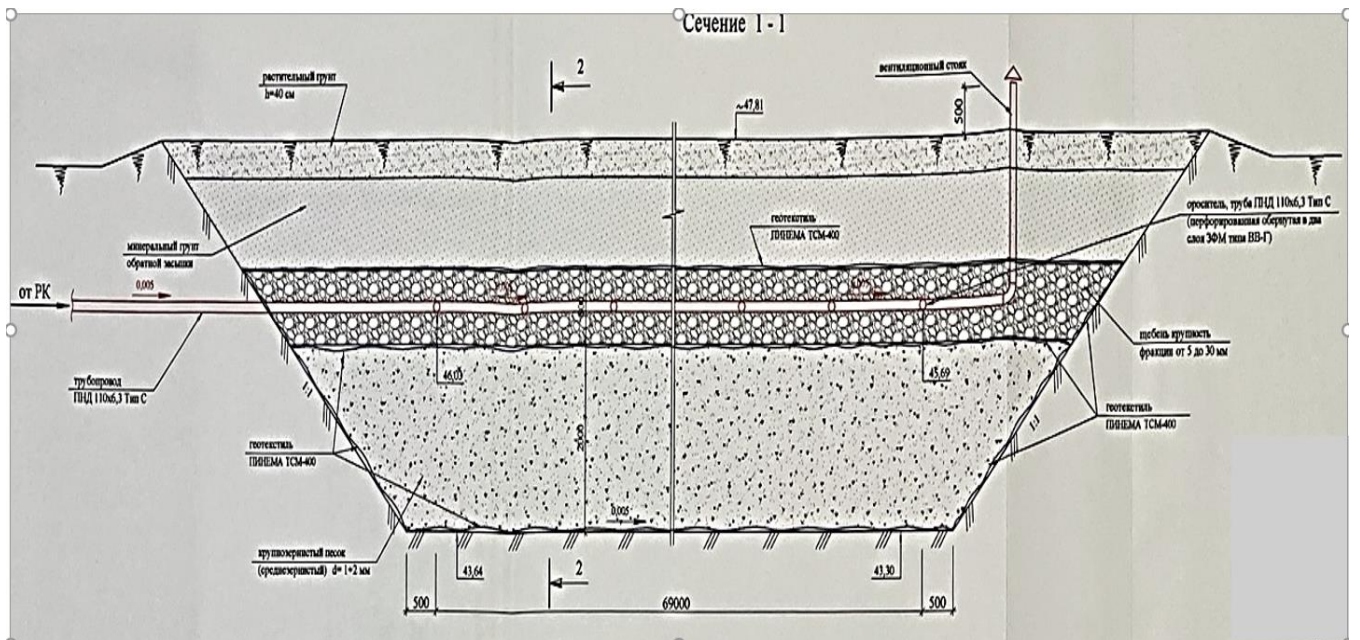


Рисунок 3.3 – Ескіз повздовжнього розрізу котловану полів фільтрації Сумського ЛВУ МГ (мовою оригіналу)

Котлован з дренажними трубами заповнювався завантаженим матеріалом (щебенем), засипався мінеральним ґрунтом зворотного засипання і рекультивувався рослинним шаром на 0,4 м (рисунок 3.4) [13].

Поверхня майданчику після рекультивації спланована з нахилом 0,05 для відведення поверхневих вод з площі поля фільтрації до водопропускної труби за межами полів фільтрації.



Рисунок 3.4 – Вигляд поверхні полів фільтрації, що експлуатуються на промайданчику Сумського ЛВУ МГ

Підп. і дата					TC 17510295	Арк 34
	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.				
Підп. і дата						
Інв. № подл.						
	Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат	

здійснюване не менше ніж за 10 хв. до входу обслуговуючого персоналу в приміщення.

Перед входом в приміщення складів повітря перевіряють лампою ЛБВБ (лампа бензинова вибухобезпечна). Профілактичний ремонт і огляд споруд пінної флотації проводиться після виключення відцентрових вентиляторів і спорожнення резервуарів пінної флотації.

Приймач пінного продукту і напірний патрубок вентилятора повинні мати сітчасту огорожу.

Особливу увагу слід приділяти експлуатації споруд з обробки осаду стічних вод.

При анаеробному зброджуванні осадів стічних вод в метантенках утворюється газ – метан. Метан – горючий газ. Найбільш небезпечно утворення вибухової суміші при співвідношенні 1 обсягу метану на 5 – 15 обсягів повітря. Вдихання суміші повітря з метаном з вмістом останнього 25 – 30 % викликає прискорене дихання [15].

Майданчики, на яких розташовуються метантенки і газгольдери захищають і встановлюють попереджувальні стенди про заборону куріння. Розрив між метантенками, автомобільними дорогами, залізницями, а також лініями високовольтних електропередач повинен бути не менше 20 м.

У п'ятиметровій зоні горловини метантенків, люків, лазів встановлюються попереджувальні стенди і знаки; заборонено установлення електричних пристроїв, куріння, користування відкритим вогнем.

Не допускається знаходження в них персоналу, а також проведення будь – яких робіт в приміщеннях метантенків при непрацюючій системі вентиляційних пристроїв.

Персонал, який обслуговує метантенки і пов'язане з ними газове господарство, зобов'язаний проходити спеціальне навчання і відповідний інструктаж.

Підп. і дата
Інв. № дубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. № подл.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 17510295

Арк

36

При експлуатації споруд для обробки осаду мулових майданчиків до них слід передбачати зручні підходи і огорожу, що забезпечують безпечну роботу обслуговуючого персоналу, а в разі розміщення мулових майданчиків за межами майданчика очисних споруд – теплі приміщення з санітарно – побутовими пристроями та телефонним зв'язком.

Устаткування для механічного зневоднення осадів стічних вод (вакуум-фільтри, центрифуги) і термічної обробки осадів розміщують так, щоб були безпечні проходи між ними і зручність в обслуговуванні. Рухомі елементи обладнання повинні мати захисні огорожі і кожухи; електричне обладнання виконується відповідно до вимог правил улаштування електроустановок (ПУЕ).

Процеси, пов'язані з розвантаженням реагентів з вагонів або автомобілів, транспортуванням і укладанням реагентів всередині складу і повторним завантаженням для приготування розчинів, а також з дозуванням розчинів або реагентів, повинні бути механізовані.

Розвантаження і складання реагентів виконують під наглядом спеціально призначеною і проінструктованою особи. Персонал оснащують спецодягом, спецвзуттям, окулярами, рукавицями, в необхідних випадках застосовують індивідуальні засоби захисту від можливого отруєння.

Зважувати хлорне вапно і готувати вапняний розчин необхідно в протигазах. При роботі з активними і порошкоподібними вугіллям та іншими пилоподібними матеріалами слід користуватися протипиловими респіраторами типу Ф – 62 або У – 2К.

Дверні прорізи складів реагентів після закінчення видачі реагентів щільно закривають. Після закінчення зміни робітники повинні прийняти душ.

Приміщення для зберігання і сухого дозування активного вугілля віднесені до класу В – П по пожежо – та вибухонебезпечності. Устаткування цих приміщень повинно відповідати вимогам ПУЕ.

У приміщеннях не можна палити і користуватися вогнем. Електричне обладнання має бути у вибухозахищеному виконанні.

Підп. і дата
Інв. № дубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. № подл.

					ТС 17510295	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат		37

обладнують аварійним електроосвітленням, що живиться від резервних джерел електроенергії з установкою світильників в тамбурі або зовні.

Освітлювальну арматуру хлордозаторних виконують газозахисною, герметичною з розводкою кабелями СГГ або ВГГ. Вентиляція і освітлення хлордозаторних повинні включатися поза приміщенням.

Захисні засоби зі спецодягом зберігаються в опломбованих шафах, що розміщуються в тамбурі перед входом. На дверцятах шафи вивіщується перелік збережених засобів, що зберігаються.

Двері з тамбура в хлордозаторну слід виконувати герметичними з заскеленим оглядовим вікном.

Категорично забороняється підігрівати ємності з хлором відкритим вогнем.

Щоб уникнути випаровування рідкого хлору забороняється підключати більш шести балонів або двох бочок, а також зберігати ємності з рідким хлором близько хлораторних.

Контроль за витратою хлору обов'язково здійснюється ваговим врахуванням.

При монтажі і ремонті устаткування забороняється використовувати матеріали, нестійкі до хлору: масляну або бавовняну набивку і т. п [17].

Можна застосовувати нержавіючу сталь, леговану і вуглецеву сталь (Ст3, 39 Ст2), ебоніт, поліетилен, скло, пароніт, асбестографітне набивання, свинець, мідні труби.

Трубопроводи хлору підключають до балона – грязьовика тільки через трійник з вентилями, що вкручений в горловину балона. Забороняється робити врізки в балон – грязьовик. Трубопроводи хлорної води після хлораторів і окремо розташованих ежекторів допускається об'єднувати тільки через бак, з розривом струменя.

Підп. і дата
Інв. № дубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. № подл.

					ТС 17510295	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат		39

справності, дотримується вимог особистої гігієни, користується тільки справним інструментом і за його прямим призначенням.

Черговому машиністу заборонено проводити ремонт електрообладнання. У всіх випадках його несправності викликати електрика цеху або чергового електрика, що знаходиться при диспетчері водопроводу.

Перед початком роботи машиніст цеху очищення води зобов'язаний правильно одягнути спецодяг, спецвзуття та при необхідності індивідуальні засоби захисту (протигази, захисні окуляри та ін.) Переглянути записи в журналі про несправності, порушення за попередню зміну. Перевірити наявність на зміні інструменту та інвентарю, справність електроосвітлення, відсутність видимих деформацій на трубах, герметичність вентилів, справність манометрів, вакуумметрів і запірної арматури.

Перед пуском однієї з машин в роботу черговий машиніст зобов'язаний підготувати до пуску електродвигун і зовні оглянути машину, що запускається. Перевірити: кріплення приладів, наявність масла в підшипниках або картері машини, рівень якого повинен збігатися з верхньої відміткою на стрижнях масла – вимірювача, наявність масла в повітряному фільтрі, надходження води в систему охолодження; підготувати нагнітаючу лінію від компресора до ресивера і всмоктувальну лінію [19].

Відкрити розвантажувальний вентиль, що з'єднує нагнітальний повітропровід з ресивером. Потім повернути маховик машини, що запускається, вручну на 2 – 3 обороти.

Після монтажу або ремонту перевірити напрямок обертання електродвигуна при вийнятих пальцях пружної муфти. Пуск повітродувки, вакуум насоса або компресора виробляється натисканням кнопки і пуску магнітного пускача. Пуск машини в роботу забороняється при наступних обставинах: недостатній рівень масла в масляних ваннах; відсутності в системі охолодження води або при недостатньому її надходженні; відсутності огорожі

Підп. і дата	
Інв. № дубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 17510295

Арк

41

відсутності небезпеки забруднення ґрунтових вод, які використовуються для пиття.

Як і будь – які інші конструкції, фільтруючі споруди в насипу мають свої переваги і недоліки. Незаперечною перевагою є можливість організувати ґрунтову фільтрацію і поглинання стічних вод на ділянках, непридатних для будівництва інших поглинаючих систем.

Основний же недолік – вища вартість в порівнянні зі звичайними фільтраційними спорудами, втрата енергонезалежності через необхідність використання насосів, і відносно велика зайнята площа. Крім того, не на будь-якій ділянці курган стане прикрасою, хоча і може бути обіграний засобами ландшафтної архітектури до цілком прийняттого рівня естетики.

Тому використання полів фільтрації є доцільним для даного підприємства, так як філія УТГ знаходиться за межами доступу до міської каналізаційної системи.

Інв. №подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. №дубл.	Підп. і дата
-------------	--------------	---------------	-------------	--------------

					ТС 17510295	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат		45

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Біохімічне очищення стічних вод — Вікіпедія (wikipedia.org)
2. Біохімічний метод очищення стічних вод. Споруди біологічної очистки стічних вод НПЗ. Технологія біохімічної очистки (primezona.ru).
3. 1,2-дихлоретан [Електронний ресурс] URL:
[https://ru.wikipedia.org/wiki/1,2 – дихлоретан.](https://ru.wikipedia.org/wiki/1,2_–_дихлоретан)
4. Вінницький національний технічний університет. Природоохоронні технології частина друга « Методи очищення стічних вод». Автори: Петрук В.Г., Северин Л.І., Васильківський І.В., Безвозюк І.І.
5. Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод: учебник для вузов / Ю.В. Воронов, С.В. Яковлев. –Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. - /0 4 с., ил. - ISBN 5-93093-119-4
6. [Левківський С. С. Раціональне використання і охорона водних ресурсів: Підруч. для студ. вищ. навчзакл / С. С. Левківський, М. М. Падун – К. : Либідь, 2006. – 280 с].
7. Новиков А.В. Улучшение качества природных и очистка сточных вод: учебное пособие / А.В. Новиков, Ю.Н. Женихов. – Ч.1.1-е изд. – Тверь: ТГТУ, 2006. – 112 с.
8. Мельников В. М. Локальна система очищення стічних вод методом напірної флотації Екологія і промисловість: матеріали наук.–практ. конф., Москва, серпень 2003 р. С.18-20
9. Пашков А.П. Проблемы забруднення поверхневих, підземних і стічних вод та заходи щодо їх ліквідації і запобігання в Україні / А.П. Пашков // Безпека життєдіяльності. – 2011. – № 4. – С.10 –16.
- 10.1 способи очищення стічних вод (blanki-ua.com.ua)
- 11.Харківський національний університет міського господарства імені О.

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

					ТС 17510295	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат		46

