

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Сумський державний університет
Факультет технічних систем та енергоефективних технологій
Кафедра екології та природозахисних технологій

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Леонід ПЛЯЦУК
(підпис)

_____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня бакалавр
зі спеціальності 101 «Екологія»
освітньо-професійної програми «Екологія та охорона
навколишнього середовища»
на тему:

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ КОМПЛЕКСІВ СПАЛЮВАННЯ
НАФТОВМІСНИХ ВІДХОДІВ

Здобувача групи ОС-01 Діденка Олексія Сергійовича

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ Олексій ДІДЕНКО
(підпис)

Керівник – асистент кафедри екології
та природозахисних технологій,
кандидат технічних наук

_____ Оксана БУРЛА
(підпис)

Суми – 2024

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет технічних систем та енергоефективних технологій
Кафедра екології та природоохоронних технологій
Спеціальність 101 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

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

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**

Студентові Діденко Олексій Сергійович Група ОС- 01

1. Тема кваліфікаційної роботи: Аналіз сучасних комплексів спалювання нафтовмісних відходів
2. Вихідні дані: Вихідні дані науко метричної бази даних Scopus, технічні звіти, статистичні дані Державної служби статистики України, вітчизняні та закордонні патенти бази.
3. Перелік обов'язкового графічного матеріалу:
 1. Технічні характеристики установки УЗГ-1М
 2. Технічні Характеристики ТДК Фактор-2000
 3. Метеорологічні характеристики і коефіцієнти
 4. Розрахункові параметри викиду забруднюючих речовин встановленням УЗГ-1М
 5. Фонові концентрації забруднюючих речовин
 6. Схема структури охорони праці на підприємстві.
4. Етапи виконання кваліфікаційної роботи:

№	Етапи і розділи проектування	ТИЖНІ					
		1	2	3	4	5	6
1	Літературний огляд	+	+				
2	Аналіз проблеми			+			
3	Оброблення результатів				+		
4	Розділ з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях					+	
5	Оформлення роботи						+

Дата видачі завдання 03.04.2024

Керівник Асистент кафедри екології та природоохоронних технологій,
к. т. н. Бурла О.А.

АНОТАЦІЯ

Структура та обсяг випускної кваліфікаційної роботи бакалавра. Робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, який містить 36 найменування. Загальний обсяг бакалаврської роботи становить 55 сторінок, у тому числі 7 таблиць, 9 рисунків, список використаних джерел 4 сторінок.

Мета роботи – аналіз і розробка заходів підвищення ефективності утилізації нафтовмісних відходів термічною дією.

Для досягнення зазначеної мети було поставлено та вирішено такі завдання:

- проаналізувати данні спеціальної літератури з питань методів переробки нафтовмісних відходів;
- визначити роботу установок по спалюванню нафтовмісних відходів.
- проаналізувати ефективність засобів для підвищення ефективності спалювання нафтовмісних відходів.

Об'єкт дослідження – засоби підвищення ефективності утилізації нафтовмісних відходів термічною дією.

Предмет дослідження – нафтомісні відходи, які забруднюють природне середовище.

У кваліфікаційній роботі надана характеристика наявних засобів, технологій і установок для знешкодження вуглецевмісних відходів; оцінені їх переваги та недоліки; вивчено показники роботи типових спалюючих установок. Розроблені рекомендації по підвищенню ефективності спалювання нафтовмісних відходів за рахунок використання температури димових газів.

Ключові слова: ЗАБРУДНЕННЯ, НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ, ЗАБРУДНЮЮЧІ РЕЧОВИНИ, МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ, НАФТОМІСНІ ВІДХОДИ, ТЕРМІЧНЕ ЗНЕШКОДЖЕННЯ, ВИКИДИ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН.

ЗМІСТ

Вступ.....	6
Розділ 1 Характеристика нафтовмісних відходів	9
1.1 Засоби і методи знешкодження нафтовмісних відходів	9
1.2 Засоби знешкодження пастоподібних і твердих нафтовідходів.....	11
1.3 Термічне знешкодження вуглецевмісних відходів.....	16
Розділ 2 Установки для спалювання нафтовмісних відходів.....	18
2.1 Утилізація замазучених ґрунтів з використанням установки УЗГ-1М	18
2.2 Призначення комплексу, технічні характеристики та принцип роботи	20
2.3 Особливості комплексу ТДК Фактор-2000 його призначення.....	23
2.4 Особливості комплексу Форсаж-2М його призначення	28
Розділ 3 Дослідження параметрів роботи установки УЗГ-1М.....	34
3.1 Поліпшення процесу спалювання за рахунок використання теплоти ідучих газів	34
3.2 Передові комплекси і установки по утилізації нафтовмісних відходів.....	37
Розділ 4 Охорона праці та безпека в надзвичайній ситуації.....	43
4.1 Аналіз небезпечних та шкідливих факторів на виробництві.....	46
4.2 Дія персоналу підприємства під час вибуху парів легкозаймистої речовини.....	48
Висновки.....	51
Перелік джерел посилання.....	53

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

ОС-20510091

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
		Розроб. Діденко		
		Перев. Бурла		
		Н.Контр Батальцев		
		Затв. Пляцук		

Аналіз сучасних комплексів
спалювання нафтовмісних
відходів

Літ.	Аркуш	Аркушів
	4	55
СумДУ, ф-т ТеСЕТ гр. ОС- 01		

ВСТУП

Навколишнє середовище відчуває колосальну матеріальну і енергетичну навантаження в зв'язку з інтенсивним розвитком процесів нафтопереробки. Об'єкти нафтовидобутку за ступенем впливу є лідерами во багатьох регіонах України.

У зв'язку з цим утворюється велике кількість нафтових відходів, нафтошламів, потребують утилізації. 3 – 7 % продуктів нафти втрачається як забруднень на всіх стадіях технологічного процесу та споживання або накопичується в якості відходів і шламів.

Першорядною є проблема, пов'язана з місцями несанкціонованого зберігання нафтовмісних відходів, технологічними потоками, шламовими коморами і ін. При відсутності і нестачі спеціалізованих полігонів та недостатності ефективного обладнання для переробки нафтошламів, промисловим об'єктам доводиться накопичувати та зберігати їх на своїй території, що неминує призводить до плати за негативний вплив на довкілля [11].

Нааявні способи утилізації нафтошламів різноманітні – фізико- хімічні, термічні, механічні, біохімічні, комбіновані. Однак ні один з них не є економічно задовільним. Механічні методи (центрифугування) та фізико-хімічні (барабанна сепарація, флотація) енерговитратні. Біохімічні методи потребують в постійному контролі.

Високо температурні способи включають в себе безпосередньо спалювання і піроліз, але потрібно організація ефективною системи газоочищення, оскільки при високих температурах утворюються забруднюючі речовини, в том числі оксиди важких металів.

Вуглецевмісні відходи – нафтошлами, бурові шлами, ґрунти, нафтопродукти, що містять, відпрацьовані масла - утворюються в результаті розливів нафти на різноманітних поверхнях, зачистки резервуарів, при

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

ОС-20510091

Арк

5

технологічних операціях у процесі буріння свердловин, видобутку, переробки, транспортування нафти і нафтопродуктів, зосереджуються в шламових коморах на промислах. Нафтовідход представляє собою суміш відпрацьованих бурових розчинів, гірських порід, глини, цементу, води, нафти і нафтопродуктів, сміття.

Нафтові шлами за складом надзвичайно різноманітні та представляють собою складні системи, що складаються з нафтопродуктів, води та мінеральної частини (пісок, глина, мул і т.д.), співвідношення яких вагається в дуже широких межах. склад шламів може суттєво відрізнятися, т.к. залежить від типу і глибини перероблюваного сировини, схем переробки, обладнання, типу коагулянту та ін. В основному, шлами є важкі нафтові залишки, містять в середньому (за масі) 10 – 56% нафтопродуктів, 30 – 85% води, 1,3 – 46% твердих домішок. У одному шламовому коморі можуть бути абсолютно несхожі шлами, що сильно ускладнює завдання створення «універсальної» технології переробки, тобто. придатною для найрізноманітніших нафтовідходів.

Проблема утилізації втрачених і технологічно утворюються нафтовмісних відходів (збірних нафтових шламів, відпрацьованих індустріальних, мастильних та моторних масел, емульсолів СОЖ та ін.) гостро стоїть у всьому світі. Вуглеводневмісні відходи значно забруднюють довкілля через їх слабкий природний метаболізм (окислення, фотохімічних реакцій, біорозкладання). Прийом на полігони рідких промислових відходів скрутний і підприємства змушені нести значні витрати на їхнє зберігання. Спалювання – найпоширеніша форма знищення відпрацьованих нафтопродуктів, однак, наводить до вторинному забруднення атмосфери і ґрунтів, т.к. супроводжується викидом діоксидів сірки та азоту, сажі та інших канцерогенів. У зв'язку з цим у багатьох країнах спалювання дозволено тільки при умови попередньою очищення нафтовмісних відходів від екологічно шкідливих домішок [4].

У зв'язку з цим актуальним напрямком є визначення ефективних заходів підвищення ефективності утилізації нафтовмісних відходів термічною дією.

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

					ОС-20510091		Арк		
Вип					Арк	№ докум.	Підп.	Дата	6

Мета роботи – аналіз і розробка заходів підвищення ефективності утилізації нафтовмісних відходів термічною дією.

Завдання, які необхідно виконати для досягнення даної мети:

– проаналізувати данні спеціальної літератури з питань методів переробки нафтовмісних відходів;

– визначити роботу установок по спалюванню нафтовмісних відходів.

– проаналізувати ефективність засобів для підвищення ефективності спалювання нафтовмісних відходів.

Об'єкт дослідження – нафтомісні відходи, які забруднюють природне середовище.

Предмет дослідження – засоби підвищення ефективності утилізації нафтовмісних відходів термічною дією.

Інв.№подел.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата	ОС-20510091					Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата						7

РОЗДІЛ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА НАФТОВМІСНИХ ВІДХОДІВ

1.1 Засоби і методи знешкодження нафтовмісних відходів

Оскільки масштаби використання нафти постійно зростають, найбільше гостро встають питання, пов'язані з впливом нафтових виробництв на екологічну ситуацію в різних регіонах [1].

У результаті роботи промислових підприємств відбувається забруднення ґрунтів і підземних вод. На типовому підприємстві, за добу переробному до 15 тис. тонн нафти, виділяється близько 25-30 тон твердих солей та твердих механічних домішок у вигляді нафтошламів. Склад цих відходів містить до 30% вуглеводнів (нафта та нафтопродукти) і до 30-50% води. Таким чином, нафтопереробний завод в добу «утворює» більше 100 тонн твердих і пастоподібних нафтовмісних пожежонебезпечних відходів. Фізичний і моральний знос технічного обладнання, відсутність належного відомчого контролю за його станом, а також нестача обслуговуючого персоналу і його низька кваліфікація призводять до зростання кількості аварій. Згідно з офіційними даними, в даний час потребує рекультивації більше одного млн. га земель, постраждалих від різного типу забруднень. Абсолютне більшість аварійних розливів нафти викликають сильні і во багато в чому незворотні ушкодження природні комплекси.

Нафта, проникаючи в глибокі шари ґрунти, аж до ґрунтових вод, акумулює високомолекулярні компоненти нафти, що містять смолисто-асфальтенові речовини та циклічні сполуки. Метанові вуглеводні, смоли та асфальтени погано розкладаються, погіршують водно-фізичні властивості ґрунтів. Найбільш рухливі легкі фракції можуть проникати до ґрунтових вод, значна частина яких розкладається і випаровується протягом року.

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

						ОС-20510091	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			8

Необоротні зміни – морфології, фізичних і хімічних властивостей безпосередньо пов'язані із забрудненням ґрунтів вуглеводнями нафти. Так, наприклад, при забруднення ґрунтів техногенними вуглеводнями в першу черга змінюються морфологічні властивості: забарвлення та додавання. Стирання характеристик природного профілю супроводжується появою інтенсивного чорного кольори, освітою бітумінозний кірки на поверхні, ущільненням додавання. Усе це неминуче викликає зниження і навіть повну втрату ґрунтової родючості, призводить до зміни екологічних функцій ґрунтів, що супроводжується зниженням біорізноманіття. Крім того, вуглеводні нафти здатні утворювати в процесі трансформації токсичні з'єднання, що володіють канцерогенними, тератогенними і мутагенними властивостями, стійкістю до мікробіологічного розщеплення та здатністю переходити в рослини, що значно знижує якість оброблюваних культур та створює загрозу для здоров'я людини і тварин.

Небезпека нафтового забруднення пов'язана з високою токсичністю і міграційної здатністю окремих компонентів нафти. Наявна на забруднених територіях деградація ґрунтів дозволяє вченим віднести їх до районам екологічного лиха, тому проблема рекультивації забруднених нафтою ґрунтів набуває виняткового значення.

Нафтовидобуток представляє собою процес буріння свердловин, що супроводжується утворенням великої кількості відходів, що містять включення нафтопродуктів і механічних домішок, і тим самим репрезентують небезпека для довкілля.

Нафтовмісні шлами утворюються при зберіганні нафти в резервуарах, при роботі нафтовидобувного обладнання за рахунок осадження на внутрішній поверхні труб, резервуарів та обладнання важких асфальто-смолистих парафінових відкладень. У здебільшого нафтові шлами, заважають нормальною роботі трубопроводів і обладнання, витягуються при проведенні профілактичних, планово-ремонтних робіт, а також з місць розливу нафтовмісною рідини [2].

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

ОС-20510091

Арк

9

Вип Арк № докум. Підп. Дата

Накопичення нафтошламів, як правило, здійснюється на спеціально відведених для цього майданчиках або в бункерах без який-небудь сортування чи класифікації. У шламонакопичувачах відбуваються природні процеси - накопичення атмосферних опадів, розвиток мікроорганізмів, протікання окисних і інших процесів, тобто йде самовідновлення, однак у зв'язку з наявністю великої кількості солей та нафтопродуктів при загальному недоліку кисню процес самовідновлення протікає десятки років. Склад нафтового шламу, що зберігається в шламонакопичувачах в течія кількох років, відрізняється від складу свіжого. Нафтовий шлам, утворюється в резервуарах для зберігання нафтопродуктів, по складу і властивостям також відрізняється від нафтового шламу очисних споруд.

1.2 Засоби знешкодження пастоподібних і твердих нафтовідходів

Промислові відходи, містять нафту і шлами, складають значну групу відходів, в яку входять: відходи безреагентної обробки нафтовмісних стічних вод; відходи технологічних процесів, пов'язаних з виробництвом і застосуванням легкозаймисті рідин і продуктів на їх основі. Значна частина рідких нафтовмісних відходів регенерується з отриманням нафтопродуктів або з поверненням в виробничий цикл.

Компонентний склад нафтошламів по змістом в них нафтопродуктів, води та механічних домішок різноманітний і залежить від способів освіти даних відходів і їх зберігання. При зберіганні в нафтошламонакопичувачах відбувається їхнє розшарування на верхню, в основному, нафтову, середню, що включає нафтопродукти, воду і механічні домішки, і нижню фракцію, містить важкі нафтопродукти, асфальтени, смоли, механічні домішки та воду (або тверда фаза). Саме для твердий фази нафтошламів потрібно розробка методів знешкодження.

Термічна утилізація нафтошламів, при їх значних обсягах освіти, потребує будівництва та експлуатації спеціальних установок. У то ж час, через високою вартості установок це недоцільно на території, де кількість таких відходів щодо

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

невелике і утворюються вони періодично. Варто враховувати, що нафтошлами є обмежено горючими матеріалами, а тверда фаза, взагалі не схильна самостійного горіння. Тому їх знешкодження шляхом спалювання можливе при змішуванні з паливом або іншими відходами. У період 1995-2020 рр, було запропоновано і здійснено знешкодження близько 700 тонн твердий фракції нафтошламів з нафтошламонакопичувачів підприємства. Виконані роботи показали, що виникають деякі технічні труднощі, пов'язані з перевезенням нафтошламу з накопичувачів до місцю знешкодження і забрудненням транспортерів подачі твердого палива, змішаного з нафтошламом, у казан. У теж час було доведено, що термічне знешкодження твердий фракції нафтошламу є найбільше раціональним, обґрунтованими безпечним для навколишнього середи.

Існуюча практика по поховання напіврідкою маси і не текучого осаду безпосередньо в шламових коморах після попереднього підсихання їх вмісту, що не запобігає забруднення природного середовища, так як містяться в твердих шламах вуглеводні, внаслідок рухливості та високої проникаючої здатності, мігрують у ґрунтогрунти, викликаючи в них процеси, небезпечні для навколишнього середовища. Проблеми в переробці являють собою якраз тверді, пастоподібні, застарілі шлами (типовий приклад - коморні нафтошлами) [5].

До твердим і пастоподібним шламам застосовуються наступні методи:

- термічний;
- фізичний;
- хімічний;
- біологічний.

Не завжди економічно рентабельними, але найбільш ефективними, вважаються термічні методи знешкодження шламів - це спалювання, газифікація та піроліз. Спалювання – найбільш відпрацьований та використовуваний спосіб, Котрий здійснюється в печах різних конструкцій, які е утворю еться при і згоранні органічної частини відходів, необхідно очищати від діоксиду вуглецю, оксидів азоту і сірки, аерозолів, оксиду вуглецю, поліароматичних вуглеводнів та

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

ОС-20510091

Арк

11

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

діоксинів. Зола, що накопичується в нижній частині печі, періодично утилізується на полігоні (захоронюється), або використовується в виробництві цементу. Зазвичай спалювання проводять у камерних, барботажних, киплячим шаром або обертових печах. Недолік цього в тому, що вуглеводні, вхідні в склад нафтового шламу, при спалюванні виділяють значне кількість продуктів згоряння, більшість з яких токсично. Спалювання йде з поглинанням великого кількості тепла і ускладнюється високим змістом твердий фази (піску, глини і ін).

Менш поширеними є газифікація та піроліз. В основі механічних процесів очищення лежать перемішування та фізичне розподіл. Для цього застосовуються різні диспергатори, сепаратори, центрифуги, фільтри, гідроциклони. Фізичні методи непридатні до шламів, якщо в їх складі переважають нелеткі і щільні смоли і асфальтени. У таких випадках необхідна підготовка, наприклад, розведення. Крім того, шлам викликає сильну ерозію, що вимагає застосування апаратів із спеціальних марок сталей; необхідно застосовувати обладнання во вибухобезпечному виконанні.

Методи біологічної очищення засновані на здібності мікроорганізмів використовувати органічні речовини для харчування в процесі життєдіяльності, т.к. ці речовини їм є джерелом вуглецю. З допомогою ґрунтових бактерій відбувається розкладання вуглеводневої частини нафтовмісних залишків при нанесенні та заорюванні їх у орний шар ґрунти. Застосування біопрепаратів сприяє найбільш повної очищення нафтошламів. Після проведення детоксикації знешкоджені відходи використовуються в якості підсипки на виробничої території.

До хімічних методів відносяться нейтралізація, хімічне осадження, хімічне затвердіння, екстракція, літфікація, хімічне (реагентне) капсулювання та інші. Хімічна нейтралізація в залежності від типу реагенту відбувається шляхом осадження, окислення-відновлення, заміщення або комплексоутворення.

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

						ОС-20510091	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			12

Хімічне осадження – технологія застосовна для об'єктів з різним хіміко-мінеральним складом і проникністю. Після хімічної обробки реагентами (вапно, сульфат натрію, оксиди заліза) породі фіксується більше 90% важких металів.

Ефективність очищення залежить від реакційної здатності реагенту та екоотоксиканту. Водний реагентний розчин змішують з ґрунтом і перемішують, в результаті виходить порошок гідрофобний. Перевага технології - у руйнуванні хлорорганічних сполук та вуглеводнів та фіксації важких металів. Отримуваний при обробці гідрофобний продукт може використовуватися в якості будівельного матеріалу для створення дорожнього покриття.

Хімічне затвердіння – технологія отримання порошкового гідрофобного матеріалу в результаті змішування з реагентом на основі вапна нафтовмісних відходів, лаків, фарб, смол. У загальному вигляді установка для хімічного затвердіння складається з бункера для відходів, реактора-змішувача, ємності для реагенту, дозатора і шнекового транспортера.

Загальний недолік реагентних технологій - це залежність ступеня знешкодження від ефективності перемішування і чистоти реагенту. Порошок, що утворюється, не володіє абсолютними гідрофобними властивостями, і при попаданні в порове простір води аборигенна мікрофлора поступово розкладає органічні речовини, що входять до складу порошку, що наводить до вторинному забрудненню навколишнього природної середовища. Для запобігання цьому процесу до складу затверджувальної композиції вводяться різні сорбенти: портландцемент; бентоніт, торф, вапно, пісок, гіпс та і т.д.

Екстракція – метод вилучення речовини з розчину або сухої суміші з допомогою відповідного розчинника (екстрагенту) . Екстракція для вилучення нафтового компонента, заснована на селективною розчинності нафтопродуктів в органічних розчинниках. Тривалість хімічної очищення резервуарів від донних відкладень по цією технології становить зазвичай 3–4 тижні. Зменшення витрат на проведення хімічної очищення по порівнянні з очищенням механічними

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

ОС-20510091

Арк

13

розчин знижується на кілька порядків. Згодом (протягом 1-3 місяців) внаслідок продовжується карбонізації поверхні капсули міцність оболонки суттєво зростає. Капсульований матеріал витримує об'ємне тиск до 5 МПа без помітного руйнування, багаторазове циклічне заморожування, вплив слабокислий середовища. Ефективність робіт по нейтралізації нафтовідходів визначається відповідністю використовуваних технічних коштів і режимів обробки матеріалів, їх хімічному і фракційному складу, обсягом і іншим факторів. У залежності від обсягів нафтовідходів, умов на об'єкті утилізації, можуть використовуватися різні технологічні схеми [20].

Головні переваги методу реагентного капсулювання по порівнянні з іншими способами знешкодження нафтовідходів: відсутність необхідності визначення хімічного складу і властивостей продукту на виході та проведення повторних циклів (характерно для фізико-хімічного відмивання); відсутність побічних продуктів – золи (характерно для спалювання); ліквідація мікроорганізмів, запаху; можливість переробки відходів безпосередньо біля місця їх зберігання; застосовність до багатьох видів відходів (у зокрема, до опадів стічних вод); отримання товарної продукції на виході. Крім того, застосування цієї технології дозволяє переробляти великі обсяги відходів нафтової промисловості з їх перетворенням в Затребуваний товарний продукт. При знешкодженні нафтовідходів цим методом можливість утилізації іншого накопиченого відходу – золи винесення ТЕЦ, застосовуваної в якості одного із реагентів.

1.2 Термічне знешкодження вуглецевмісних відходів

Мета термічної обробки – ліквідація забруднення навколишнього середовища відходами і забезпечення спільного зниження негативного впливу шляхом скорочення їх обсягу і зменшення ступеня небезпеки з одночасним уловлюванням, концентруванням і руйнуванням небезпечних речовин. Широке

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

ОС-20510091

Арк

15

поширення отримав метод термічного знешкодження вуглецевмісних відходів, що дозволяє переробляти відходи без попередньої підготовки і отримувати екологічно менше небезпечний продукт – золу, яка, як правило, підлягає подальшому поховання як знешкоджений матеріал. Однак, у процесі експлуатації установок для спалювання відходів можливе вторинне забруднення навколишнього середовища за рахунок вмісту продуктів неповного згорання. Крім того, технологія енерговитратна, особливо при переробці шламів з високою вологістю [1].

Загалом до потенційних впливів установок для спалювання відходів на довкілля відносяться загальні технологічні викиди в атмосферу і воду, включаючи запах, освіта технологічних залишків відходів, технологічний шум і вібрація, споживання і виробництво енергії, споживання сировини (реагентів), а також неорганізовані викиди, головним чином, в результаті зберігання відходів. Істотне вплив на навколишню середовище в процесі утилізації здійснюють транспортування вступників відходів і вихідних залишкових продуктів і всебічна попередня обробка. За своєю суті, спалювання відходів є окисленням органічних речовин, вхідних в склад відходів. Вуглецевмісні відходи являють собою неоднорідні багатокomпонентні системи, що складаються з вуглеводнів різного будовлі, мінеральних компонентів, металів і води. Процеси спалювання відходів можуть забезпечувати регенерацію енергії, мінералів і хімічних складових відходів. У час спалювання утворюються газоподібні продукти згорання, тепла енергія яких може бути використана в якості вторинного енергоресурсу. Органічні речовини, містяться в відходи, горять при досягненні необхідною температури займання при контакті з киснем. Фактичний процес горіння відбувається у газоподібній фазі за частки секунди з одночасним виділенням енергії. У випадках достатньою теплоти згорання відходів і постачання киснем, даний процес супроводжується термічною ланцюговою реакцією, і відбувається самопідтримується горіння, тобто. досягається значна економія палива.

Інв. № по одл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата

						ОС-20510091	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			16

РОЗДІЛ 2

УСТАНОВКИ ДЛЯ СПАЛЮВАННЯ НАФТОВМІСНИХ ВІДХОДІВ

2.1 Утилізація замазучених ґрунтів з використанням установки УЗГ-1М

Встановлення УЗГ-1М на малюнку 2.1 і малюнку 2.2, призначена для утилізації і переробки замазучених ґрунтів і твердих відходів, утворюються при проведенні робіт пов'язаних з ліквідацією аварійних розливів нафти і нафтопродуктів.



Малюнок 2.1 – Установка УЗГ-1М (фото Кулагін О. О.)

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС-20510091	Арк
						17

Комплекс забезпечує утилізацію сильно забруднених ґрунтів при ступеня забруднення від 2% до 6%. У випадках, коли забруднення від 6% і вище, для доведення їх до необхідного рівня необхідно в відходи в відповідних пропорціях підмішувати пісок, тирса або відпрацьований після встановлення ґрунт. Занадто в'язкий або липкий ґрунт може негативно відбитися на роботі завантажувального пристрою.

Переробка відходів відбувається при температурі до 800-900°C, оптимальний режим 600-700°C.

Застосування в установці пристрою обробки відходять газів дозволяє максимально знизити викиди шкідливих речовин по порівнянні з утилізацією відкритим спалюванням та застосовуваними установками утилізації методом випалювання.



Малюнок 2.2 – Встановлення УЗГ-1М
(фото Мірошніченко М.М.)

Не допускається утилізувати в установці продукти, що виділяють отруйні речовини або склад яких відомий, а також відходи з великим змістом

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

						ОС-20510091	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			18

легкофракційних нафтопродуктів (бензини, розчинники і інші подібні продукти). Такі відходи повинні утилізуватися в встановленому законодавством порядку.

Встановлення працює від промислової мережі змінного струму з номінальним напругою 380В, частотою 50Гц і може використовуватися в польових умовах з харчуванням від промислової мережі.

Друга Сходінка очищення дозволяє знижувати зміст оксидів і діоксидів сірки і азоту в відходах газів при переробці ґрунтів з підвищеним змістом сірчистих з'єднань в залишках нафтопродуктів.

2.2 Призначення комплексу, технічні характеристики та принцип роботи

У склад УЗГ-1М входить: барабан; рама; циклон (перша Сходінка очищення); блок очищення (димосос, бак - друга Сходінка очищення); камера завантаження; камера вивантаження; ролик зав'язаний (2 шт.); кутомір; ролик опорний (4 шт.); опора гвинтова (4шт.); трубопровід; паливний бак; пульт керування; блок роздатковий; пальник; конвеєр з шевронної стрічкою; елеватор ковшовий.

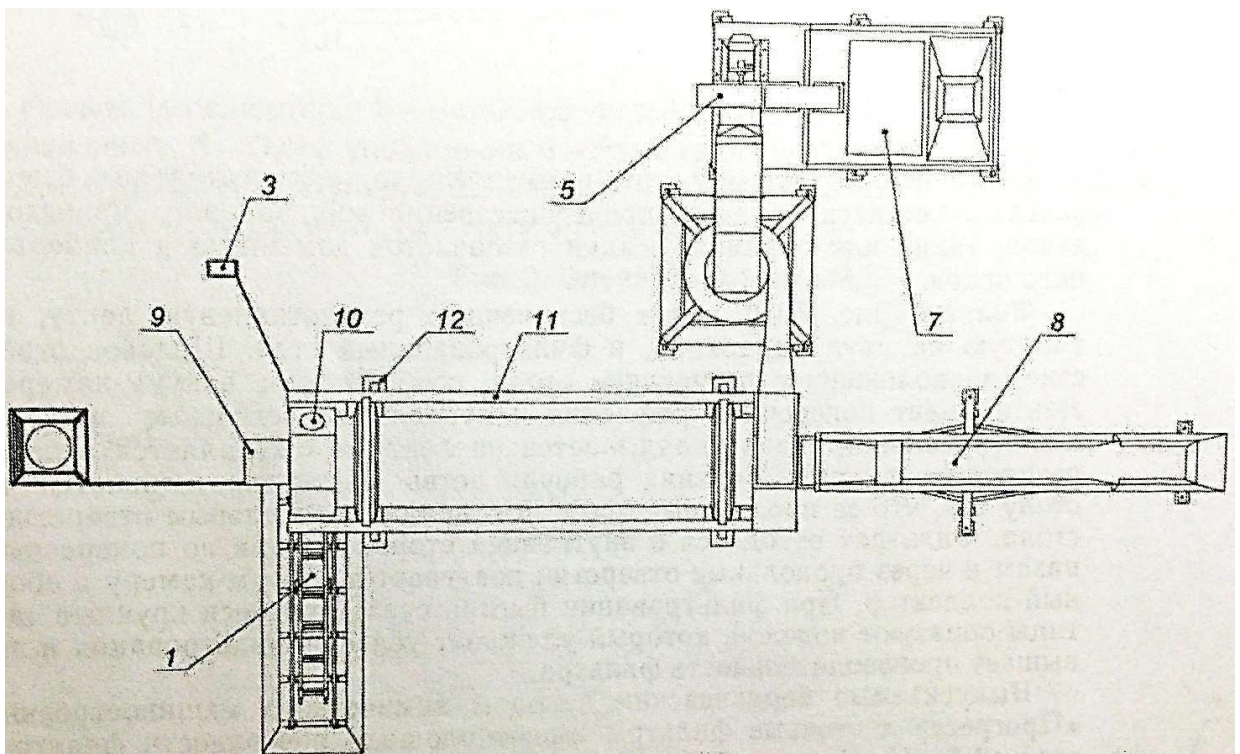
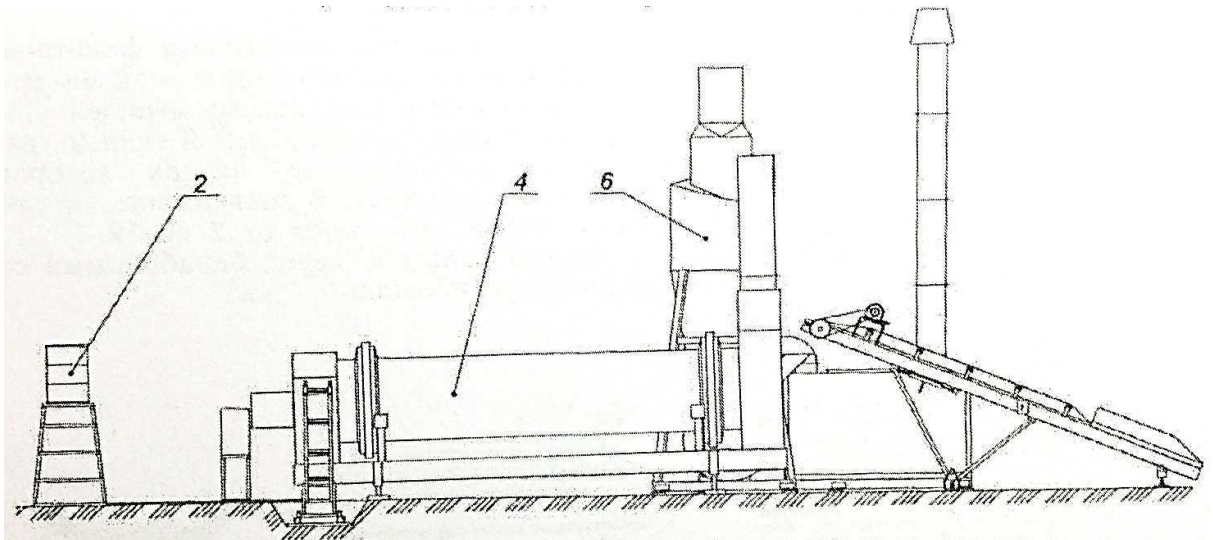
Встановлення складається з камери утилізації 4 - на малюнку 2.3, барабан з подвійними стінками. Перша стінка служить силовою конструкцією, друга жароміцним вкладишем, барабан встановлений на опорних котках з приводом від мотор-редуктора.

Висока температура всередині камери утилізації створюється за рахунок спалювання дизельного палива або природного газу в блочному газовому пальнику 9, а також за рахунок додаткового окислення горючих відходів, що знаходяться в замазученому ґрунті.

Подання замазученого ґрунту і інших нафтовмісних відходів здійснюється при допомозі стрічкового транспортера 8.

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

					ОС-20510091	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		19



1 – елеватор ковшовий; 2 – паливний бак; 3 – пульт керування установкою;
 4 – термодесорбер (високотемпературна камера утилізації); 5 – димосос; 6 –
 циклон; 7 – бак зводюю (відбійник); 8 – конвеєр із шевронною стрічкою; 9 –
 пальник блочний газовий; 10 – вибуховий клапан; 11 – рама; 12 – регульовані
 опори.

Малюнок 2.3 – Схема установки УЗГ-1М

Інв. № по одл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС-20510091

Арк
20

Подання замазученого ґрунту і інших нафтовмісних відходів здійснюється при допомозі стрічкового транспортера 8.

Переміщення матеріалу в високотемпературної камері утилізації відбувається за рахунок обертання барабана в похилому становищі вздовж осі барабана в бік камери розвантаження.

Установка змонтована на рамі 11, що має регульовані опори 12 для нахилу барабана вздовж осі.

Обробка газів, що відходять, проводиться в установці типу «Циклон» 6 і другий ступенем очищення - Бак з водою 7.

Для покращення горіння і вентиляції камери згорання використовується димосос.

Для контролю температури відходять газів на установці встановлений термовимірювач регулятор на камері завантаження під лотком.

Основні технічні Характеристики установки УЗГ-1М представлені в таблиці 2.1

Таблиця 2.1 – Технічні характеристики установки УЗГ-1М

Найменування параметра	Величина
Продуктивність, кг/година	6000
Температура в барабанній печі, °С	500-700
Діаметр барабана, м	1,2
Довжина барабана, м	6
Витрата палива, л/год	40

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

						ОС-20510091	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			21

2.3 Особливості комплексу ТДК Фактор – 2000 його призначення

Мобільна термодеструкційна установка Фактор-2000 (скорочено названа як ТДУ-2000) на малюнку 2.4, призначена для термічною утилізації нафтошламів з високим змістом хімдомішок, замазучених ґрунтів, бурових шламів, нафтовмісних відходів, що утворюються при аварійних розливах нафти та нафтопродуктів, ТПВ та інших сипучих і пастоподібних відходів.

Області застосування: нафтопереробна і нафтовидобувна галузі, полігони твердих побутових відходів, полігони небезпечних відходів, промислові підприємства, підприємства нафтогазового комплексу, морські та річкові порти; регіони, де відсутнє можливість застосування інших методів знешкодження відходів.

Установка дозволяє утилізувати понад 100 відходів III, IV та V класів небезпеки, таких як:

- відходи видобутку корисних копалин, в том числі бурові шлами;



Малюнок 2.4 – Транспортування установки ТД Фактор–2000
(фото Фесенко І.М.)

- нафто шлами, нафто забруднення ґрунти, відходи очищення

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС-20510091	Арк
						22

трубопроводів та резервуарів;

– відходи очищення стічних вод і комунального господарства, промислові стоки і скидання;

– відходи лісозаготівлі і рибальства;

– відходи текстильної, харчовий і поліграфічної промисловості;

– деякі відходи хімічної промисловості і металургії;

– ТПВ, включаючи більшість гумових і пластмасових виробів;

– медичні і біологічні відходи;

– шпали дерев'яні.

Не допускається утилізація бензину, розчинників та відходів з великим вмістом подібних продуктів, відходів з невідомим складом, або при спалюванні яких виділяються отруйні речовини. Такі відходи необхідні утилізувати в встановленому законом порядку.

При необхідності, установка повністю міститься у два стандартні морські контейнери (40 і 20 фт) і можуть бути перевезені з одного робочого майданчика на іншу з наступним її запуском в протягом доби.

Основні технічні характеристики установки ТДК Фактор-2000 представлені в таблиці 2.2

Таблиця 2.2 – Технічні Характеристики ТДК Фактор-2000

Найменування параметра	Величина
Продуктивність установки, кг/год	від 200 * - 4000
Температурний режим, °С	800-1200
Вага, т	16,0
Рівень шуму при роботі, дБ	не більше 80
Марка застосовуваних сталей	вуглецева / нержавіюча / зносостійка
Тип пальники	стандартно – дизель (опція - газ, мазут)
Пилоуловлювачі, шт.	2
Допалювач	Камера примусового допалення з пальником того ж типу палива
Скруббер	Мокрий скруббер з системою зрошення і вбудованим баком водопідготовки
Об'єм паливного бака, л	600

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

Бункер прийому призначений для завантаження та порційної подачі утилізованого нафтошламу в камеру спалювання.

У камері спалювання безпосередньо відбувається термічна утилізація нафтовмісних відходів. Обертальний механізм обертає камеру спалювання навколо своєю осі, забезпечуючи рівномірне прогорання відходів. Пальник служить для підпалення і підтримки процесу горіння в камері спалювання.

Блок циклонів (пиловловлювачі) на малюнку 6, являє собою блок грубого очищення газів, що відходять, де відбувається очищення згорілих газів від великих механічних включень і їх часткове охолодження.

Скруббер представляє собою блок тонкою очищення, де відбувається остаточна очищення газів від незгорілих оксидів, сажі і дрібних механічних домішок і часткове охолодження відходять газів.

Блок управління є електричною шафою, де розміщена вся автоматика установки і панель управління з органами управління установкою Встановлена камера спалювання (Барабан) в вигляді обертається труби, спирається на чотири ролика. Привід барабана здійснюється мотор редуктором за допомогою зубчасті передачі.

Підготовлений до спалювання нафтошлам завантажується в завантажувальний бункер машинним навантажувачем, або допоміжними засобами звідки вбудованим у дно вирви шнеком дозовано вводиться в камеру згорання. У камері спалювання нафтошлам переміщується і переміщається при допомогі лопатей, закріплених всередині камери спалювання.

У камері спалювання нафтошлам переміщується і переміщається при допомогі лопатей, закріплених всередині камери спалювання. Випалення шламу в барабані здійснюється за допомогою пальника, що працює на дизельному або другому вигляді палива, з системою примусової подачі додаткового повітря. За рахунок того, що барабан має невеликий нахил, шлам поступово рухається від приймальні в горошки до лотка вивантаження золи, перебуваючи постійно в умовах впливу високої температури (до 900° С) та активного продування киснем.

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

ОС-20510091

Арк

Вип Арк № докум. Підп. Дата

24



Малюнок 2.5 – Завантаження ковшовим навантажувачем

Продуктивність установки, температура, тривалість перебування шламу в камері згоряння і, як результат, інтенсивність його випалення, регулюється кількома параметрами – швидкістю подачі шламу до камери згоряння, робітником режимом пальники, кількістю подається повітря і швидкістю обертання барабан.

Відходи горіння (велика фракція) висипаються через вивантажувальний люк, мірою їх накопичення – на малюнку 2.6. Як опція можлива установка шнека або пневмотранспорту для навантаження золи в контейнери або автотранспорт.

Очищення вихлопних газів забезпечується примусовим допалом в вихровій камері з окремим пальником і пиловловлювачами. Після чого гази прямують в сучасний скруббер мокрий очищення.



Малюнок 2.6 – Вивантаження золи

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС-20510091

Арк

25

Дія скрубера засновано на захопленні частинок важких металів рідиною, яка відносить їх з апарата у вигляді шламу, вивільняючи газ з змістом шкідливих домішок не більше 0,1%.

Даний аналіз у таблиці 2.3 дозволить оцінити технологічні режими установок утилізації нафтовмісних відходів методом спалювання, дослідження вихідних відходів, що надходять на переробку та одержуваної золи.

Застосування установок дозволяє знизити забруднення навколишнього середовища по порівнянні з звичайним відкритим спалюванням. Крім цього, використовується технологія дозволяє знешкоджувати відходи, однак, отримуваний продукт залишається без подальшого застосування з огляду своєю токсичності (зола, як правило, підлягає подальшому поховання як знешкоджений матеріал).

Таблиця 2.3 – ТДК Фактор–2000 і УЗГ–1М

	Найменування установки	
	ТДК Фактор-2000	УЗГ-1М
Продуктивність, кг/год	2000-4000	2000-4000
Режим роботи	безперервний	безперервний
Тип додаткового палива	дизельне паливо	дизельне паливо
Витрата палива, л/год	до 22	до 40
споживана потужність основного технологічного обладнання, кВт	до 22	до 25
Кількість обслуговуваного персоналу, чол.	3	4
Мінімальна площа, розміщення технологічного обладнання, м ²	8473	-
Напруга живлення, У	380	380
Рід, частота струму, Гц	50	50
Температура експлуатації, °С	-20 ... +40	-20 ... +40
Температура в камері спалювання, °С	500-950	800-900
Отриманий продукт	попел	попел
Потреба у розведенні відходів ґрунтом або піском для доведення їх до необхідного рівня	+	+

Технології характеризуються підвищеним споживанням енергетичних ресурсів, оскільки на переробку спрямовуються обводнені нефтеотходи.

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

						ОС-20510091	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			26

Багатокомпонентний і неоднорідний склад відходів, відсутність попередньої підготовки наводить до нерівномірного розподілу складових, що зрештою впливає на фізико-хімічні процеси при випалу і якісні показники готового продукту. Тим самим, інтерес представляє вдосконалення технології термічного знешкодження нафтовмісного ґрунту і вуглецевмісних шламів з отриманням екологічно безпечних продуктів, придатних для використання у будівництві як наповнювачі, в дорожній промисловості для підсіпки доріг або для рекультивації земель.

На сьогоднішній день вже є установка, що дозволяє врахувати все наявні недоліки раніше існуючих установок термічного спалювання відходів - Це Форсаж-2М.

2.4 Особливості комплексу «Форсаж-2М» його призначення

Установка «Форсаж-2М» призначена для утилізації твердих побутових і промислових відходів, в том числі відходів які містять нафтопродукти, термічною дією, а саме: відпрацьовані фільтри, промаслена ганчір'я і тирса, відпрацьовані сорбенти, паперові вироби, нафтовмісні відходи, інші горючі матеріали.



Малюнок 2.7 – Установка Форсаж – 2М
(А.А. Чугайнова)

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

						ОС-20510091	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			27

Конструктивні особливості установки дозволяють спалювати відходи калорійністю до 5500 ккал/кг. Граничне зміст нафтопродуктів в спалюваних відходах не повинно перевищувати 30% (за масі). У установці не дозволяється спалювати відходи, що містять легкозаймисті речовини (бензин, розчинники і ін), а також галогеновмісні (Фтор-, хлоровмісні) відходи і відходи, що містять іони важких металів.

Встановлення Форсаж-2М успішно застосовується як при плановий періодичної утилізації відходів, а також у процесі ліквідації наслідків різних аварійних ситуацій. Максимальна продуктивність установки по спалюваних відходах 180 кг/год. Установка обладнана пальником, який призначена для введення палива і окислювача (повітря) в топку, їх перемішування та забезпечення стійкого займання паливоповітряної суміші, підпалювання відходів і збільшення інтенсивності їх горіння.

Запуск установки здійснюється в режимі «Пуск» після того, як відходи починають інтенсивно горіти, встановлення перекладається в режим "Форсаж". Повітря необхідний для горіння подається з ресіверних камер, які призначені для створення спрямованого повітряного потоку. У кожною ресіверної камері встановлені чотири вентилятора продуктивністю 58 л/с кожен. Вентилятори закріплені в нижній частині ресіверної камери та захищені від зовнішніх впливів спідницею камери і захисний сіткою. Забірні пристрої вентиляторів захищені від влучення пилу і бруду змінними фільтрами. Управління вентиляторами здійснюється перемикачем режиму роботи («Пуск», «Режим», "Форсаж"), розташованим на панелі пульта керування. Камери обладнані патрубком для відведення потоку повітря. Відведення повітря здійснюється за допомогою гнучкого металевих рукави.

Для більше ретельного спалювання відходів встановлення обладнана камерою допалювання, яка призначена для допалювання незгорілих в камери спалювання частинок та газів. Конструкція камери допалювання дозволяє

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

							ОС-20510091	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата				28

створити в верхній частини установки відцентровий лійкоподібний потік повітря, Котрий інтенсифікує процес спалювання відходів.

Температура горіння при цьому перевищує 1000°С, що забезпечує практично повне їхнє згорання. На вході до камери допалювання встановлено дефлектор. Дефлектор відхиляє потік незгорілих частинок і газів, піднімаються через центр газової вирви до периметру камери допалювання, де вони переміщуються з вхідним повітрям. Газоподібні продукти згорання виходять через випускне отвір, над яким встановлена блискуча сітка. Свербляча сітка запобігає виліт дрібних незгорілих частинок з установки.

За рахунок високою температури горіння (біля 1100°С), в камері допалювання відбувається повне розкладання складних органічних сполук до найпростіших компонентів. При цьому в установці відбувається практично повне згорання відходів - залишок у вигляді золи становить, залежно від складу відходів; 3–5% вихідної маси відходів. Однак установка Форсаж-2М є додатковим джерелом забруднення атмосфери, а вплив на забруднення приземного шару атмосфери під час роботи установки недостатньо вивчено.

Згідно санітарно-епідеміологічному висновку на паспорт установки санітарно-захисна зона має бути не менше 100 метрів, інші характеристики забруднення приземного шару атмосфери у паспорті установки відсутні.

Для отримання характеристик викидів забруднюючих речовин при роботі установки в різних режимах, групою дослідників були проведено такі роботи. При роботі пальника на дизельному паливі та спалюванні органічних відходів, забруднених відпрацьованими оліями, в атмосферу надходять азоту діоксид, вуглець чорний (сажа), сірка діоксид, вуглецю оксид та зважені речовини. У режимі «Пуск», якісні і кількісні характеристики забруднюючих речовин визначено розрахунковим методом, а в режимі роботи «Форсаж» на підставі затверджених нормативів ПДВ.

Розрахунок забруднення атмосфери викидами шкідливих речовин виконувався за програмою «Еколог», яка дозволяє оцінити забруднення

Інв.№подел.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата	ОС-20510091					Арк
										29
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата						

атмосфери шкідливими речовинами від гарячого джерела та оцінити ступінь забруднення атмосфери діючою установкою за санітарно-гігієнічними показниками В результаті проведення розрахунку були отримані карти розсіювання шкідливих речовин у вигляді ізоліній в частках від ГДК на заданій місцевості.

У результаті аналізу розрахунку розсіювання виявлено:

1. У режимі «Пуск» максимальні приземні концентрації досягаються у теплий період року на відстані 23 метрів від установки та становлять: діоксид азоту 0,45 ГДК, діоксид сірки 0,31 ГДК, група «Азот діоксид + сірка діоксид» 0,76 ГДК, а по оксиду вуглецю та сажі максимальні приземні концентрації не перевищують 0,1 ГДК. Так ж необхідно відзначити, що приземні концентрації менше 0,1 ГДК досягаються на відстані 150 метрів від установки по діоксиду азоту та діоксиду сірки, а по групі «діоксид азоту + діоксид сірки» на відстані 200 метрів.

2. У режимі «Форсаж» максимальні приземні концентрації досягаються в теплий період року на відстані 34-46 метрів від встановлення та складають: діоксид азоту 1,2 ГДК, сажа 0,7 ГДК, діоксид сірки 0,56 ГДК, оксид вуглецю 0,47 ГДК, зважені речовини 0,34 ГДК, група «азот діоксид + сірка діоксид» 1,75 ГДК.

3. При аналізі розрахунку розсіювання виявлено, що на відстані 100 метрів від установки, працюючою в режимі «Форсаж» приземні концентрації складають: діоксид азоту 0,9 ГДК, сажа 0,3 ГДК, діоксид сірки 0,4 ГДК, оксид вуглецю 0,4 ГДК, завислі речовини 0,3 ГДК, група «азот діоксид + сірка діоксид» перевищує 1,0 ГДК.

Аналіз розрахунку розсіювання показав, що використання установки Форсаж-2М на діючих підприємствах має суттєве обмеження, при проведенні розрахунку розсіювання не враховувався внесок інших джерел та фонове забруднення атмосферного повітря.

Застосовуючи теорію розсіювання забруднюючих речовин, яка розглядає горизонтальне і вертикальне переміщення домішок, і невелику висоту димаря 3,9

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

					ОС-20510091		Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			30

метра. А так само, що розрахунок розсіювання проводиться на несприятливі метеорологічні умови (НМУ), якими є безвітря, при якому розсіювання шкідливих речовин відбувається головним чином під дією вертикальних потоків, пропонувалося обладнати встановлення смолоскипним викидом, конструкція якого представляє собою конфузор під кутом 30° , діаметром гирла 250 мм. Аеродинамічний опір газового тракту в цьому випадку збільшиться незначно, порядку 1 Па.

Крім цього, пропонувалося при роботі установки як окислювач замість дизельного палива використовувати скраплений вуглеводневий газ. Для нормальної роботи установки потрібна порівняно невелика кількість газу $5,8 \text{ м}^3$ /годину. Подання може бути забезпечена пальниками різних конструкцій, при умови їх стійкої роботи, без відриву або проскоку полум'я. Для цієї мети підходять атмосферні пальники з одним вихідним отвором. Особливість цих пальників полягає в тому, що її головка має не колектор з більшим числом дрібних отворів, а конічну трубку з одним отвором великого діаметра. У результаті цього значно подовжується полум'я пальники. Внаслідок розрідження в топці вторинний повітряпо кільцевому зазору між пальником та спеціальним кожухом надходить до кореню факела. У пальників передбачена можливість регулювання кількості первинного та вторинного повітря. Такі пальники застосовують при переобладнанні на газове паливо різних теплових агрегатів

Наявні на сьогоднішній день методики розрахунку дозволяють визначити кількісний склад викидів забруднюючих речовин в атмосферу при спалюванні скрапленого вуглеводневого газу. на підставі проведених розрахунків при роботі установки в режимі «Пуск», використовуючи скраплений вуглеводневий газ в якості окислювача замість дизельного палива, викиди оксидів азоту знижуються на 40%, оксиду вуглецю на 30%, сірки діоксиду на 98,5%, а сажа в викидах повністю Відсутнє.

Після модернізації установки проведено додатковий розрахунок розсіювання при роботі установки в режимі «Форсаж», аналіз якого показав:

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС-20510091		Арк
							31

1. Максимальні приземні концентрації досягаються у теплий період року на відстані 47-63 метри від установки та становлять: діоксид азоту 0,63 ГДК, сажа 0,37 ГДК, діоксид сірки 0,29 ГДК, оксид вуглецю 0,24 ГДК, зважені речовини 0,33 ГДК, група «азот діоксид + сірка діоксид» 0,92 ГДК.

2. При аналізі розрахунку розсіювання виявлено, що на відстані 100 метрів від установки, працюючою в режимі «Форсаж» приземні концентрації складають: діоксид азоту 0,3 ГДК, сажа 0,2 ГДК, діоксид сірки менше 0,2 ГДК, оксид вуглецю менше 0,2 ГДК, завислі речовини менше 0,2 ГДК, група «азот діоксид + сірка діоксид» менше 0,5 ГДК.

Порівняння варіантів розрахунку розсіювання показують, що в результаті модернізації димової труби та використання в роботі як окислювач скрапленого вуглеводневого газу значення приземних концентрацій зменшуються в 2 рази, і використовувати встановлення можливо не тільки на сміттєспалювальних об'єктах, до другого класу підприємств з нормативним кордоном санітарно захисної зони 500 метрів, але і на діючих підприємствах.

Інв. № подел.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата	ОС-20510091					Арк
										32
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата						

РОЗДІЛ 3

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОТИ УСТАНОВКИ УЗГ-1М

3.1 Поліпшення процесу спалювання за рахунок використання теплоти газів

Контроль над нормативами гранично-допустимих викидів (ПДВ) шкідливих речовин в атмосферу від установки УЗГ-1М здійснюється шляхом інструментальних вимірів кількісного і якісного складу газів, що відходять. Для проведення вимірів та їх аналізу ЗАТ «Зелене місто» уклало договір з ФДБУ «Центр лабораторного аналізу і технічних вимірювань».

Контроль складається в інструментальних вимірах і визначенні наступних параметрів:

- спільного кількості газів на виході;
- концентрацій шкідливих речовин на виході;
- температури газів на виході.

Після отримання результатів інструментальних вимірювань виробляються розрахунки забруднення атмосфери (приземних концентрацій забруднюючих речовин), що виконуються за допомогою програмного комплексу "УПРЗА-Еколог" (версія 3.1), розробленого Фірмою Інтеграл. Програма узгоджено і рекомендована ГУ "ДМВ ім. А.І. Воєйкова" для використання при розробці нормативів ПДВ.

Основними критеріями оцінки якості атмосферного повітря при встановлення ПДВ для джерел забруднення атмосфери є гранично-допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин в атмосферному повітрі, затверджені в встановленому порядку.

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

ОС-20510091

Арк

Вип Арк № докум. Підп. Дата

33

Величини C розраховуються по формулам ОНД-86 (з застосуванням узгоджених в встановленому порядку програм розрахунку забруднення атмосферного повітря (УПРЗА)) за даними про параметри джерела викиду та даним про характеристики розсіювання забруднюючих речовин у повітряному басейн. Значення метеорологічних параметрів, що визначають умови розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері наведено в таблиці 3.1

Таблиця 3.1 – Метеорологічні характеристики і коефіцієнти

Метеорологічні Характеристики	Коефіцієнти
Коефіцієнт А, залежить від температурної стратифікації атмосфери.	200
Коефіцієнт рельєфу місцевості	1
Середня максимальна температура зовнішнього повітря найбільш жаркого місяця року, °С	24,4
Середня температура повітря найбільш холодного місяця року (для котелень, працюючих по опалювальному графіку), °С	-16,6
Середньорічна троянда вітрів, %	
З	3
СВ	6
У	5
ЮВ	2
Ю	12
ЮЗ	44
З	23
СЗ	5
Середньорічна швидкість вітру, м/с	2,6
Швидкість вітру U^* (м/с), повторюваність перевищення якої (за середнім багаторічним даним) не більше 5%.	6,4
* Довідкові дані Гідрометеорологічний центру (ГМЦ).	

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

Таблиця 3.2 – Фонові концентрації забруднюючих речовин

№	Найменування забруднюючих речовин	Клас небезпеки	ПДКм.р. мг/м ³	Значення фонових концентрацій, мг/м ³
1	Зважені речовини	3	0,5	0,195
2	Діоксид сірки	3	0,5	0,013
3	Оксид вуглецю	4	5,0	2,4
4	Діоксид азоту	3	0,2	0,054
5	Оксид азоту	3	0,4	0,024

Для того, щоб перевірити виконання гігієнічних нормативів якості приземного шару повітря (тобто умови (3) - (5)) за вмістом у ньому забруднюючих речовин, необхідно оцінити величини приземних концентрацій цих домішок в околиці підприємства. Така оцінка робиться розрахунковим шляхом на підставі розрахункової схеми нормативною методикою ОНД-86, з допомогою уніфікованою програми для ЕОМ - УПРЗА Еколог верс. 3.1 Фірми «Інтеграл», узгодженої у встановленому порядку.

Розрахункові точки розташовувалися у вузлах прямокутної сітки з кроком 500м.

Відповідно до ОНД-86, розрахунки проводилися для теплого періоду року. У кожній розрахунковій точці розраховувалася максимальна по величині швидкості і напрямку вітру концентрація домішки. При розрахунках проводився перебір напрямків швидкостей вітру відповідності вимогами ОНД-86 по алгоритму уточненого перебору швидкостей вітру, закладеному в програму «Еколог».

Таблиця 3.3 – Розрахункові параметри викиду забруднюючих речовин встановленням УЗГ-1М

Облік:	Типи джерел:
"% " - джерело враховується з винятком з фону;	1 - точковий;
"+" - джерело враховується без винятки з фону;	2 - лінійний;

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

"-" - джерело не враховується і його внесок виключається з фону.	3 - неорганізований;
При відсутності позначок джерело не враховується.	4 - сукупність точкових, об'єднаних для розрахунку в один майданний;
	5 - неорганізований з нестаціонарною по часу потужністю викиду;
	6 - точковий, з парасолькою або горизонтальним напрямом викиду;
	7 - сукупність точкових з парасольками або горизонтальним напрямом викиду;
	8 - автомагістраль.

Як показують результати розрахунків, максимальні приземні концентрації в жодній контрольній точці – на межі санітарно-захисної зони, не перевищують 0,1 ГДК. Якщо приземна концентрація забруднюючого речовини, формується (без обліку фону) викидами цього речовини підприємством в житловий забудови, не перевищує 0,1 ГДК, то облік фонового забруднення повітря не потрібно, і групи речовин, що мають комбінованим шкідливим впливом, до якого входить дана речовина, не розглядаються.

Таким чином, результати розрахунків свідчать о дотриманні гігієнічних стандартів якості атмосферного повітря по забруднюючим речовин, що викидаються установкою УЗГ-1М і дозволяють прийняти викиди по всім забруднюючих речовин в якості гранично допустимих.

Першочергових заходів по зниження викидів забруднюючих речовин в атмосферу не потрібно.

Інв. № по дкл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата

						ОС-20510091	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			36

3.2 Передові комплекси і установки по утилізації нафтовмісних відходів

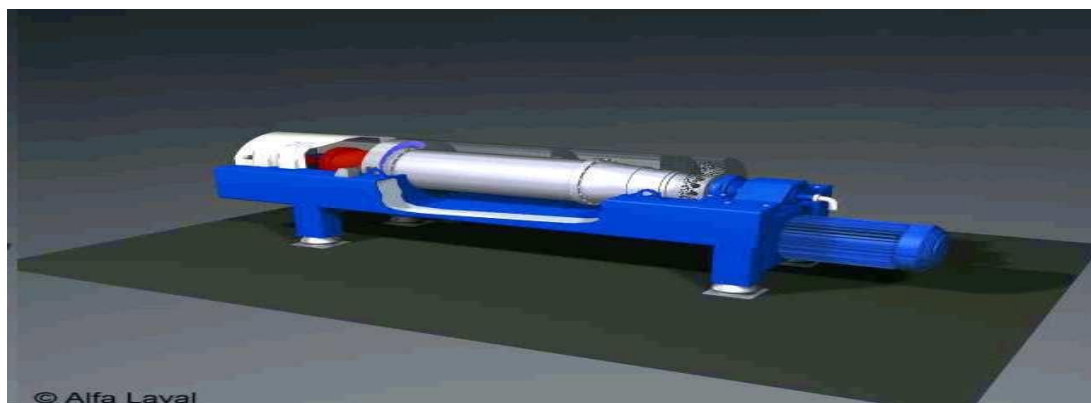
Призначення комплексу з переробки нафтошламу «Альфа Лаваль»

Встановлення по переробці нафтошламу призначена для відділення з нафтошламу води, нафтопродукту та твердих включень.

Весь комплекс установки по переробці нафтошламу включає в себе:

- вузол підготовки нафтошламу (шламозабірний пристрій, теплообмінники, сировинні резервуари);
- встановлення по переробці нафтошламу "Альфа-Лаваль" малюнок 3.1,

3.2.



Малюнок 3.1 – Установка «Альфа Лаваль»

Гідравлічна продуктивність установки 15 м-кodu ³ /год. Номінальна продуктивність по сировиною - 5 м ³ /годину. Встановлення розрахована на цілодобовий режим роботи, виключаючи час зупинок для профілактичного обслуговування. Сировиною для встановлення є нафтошлам зі шламонакопичувачів, осад з споруд механічною і фізико- хімічного очищення, нафтошлам від зачистки технологічних трубопроводів, ємнісного обладнання, споруд каналізації, БОВ.

Інв.№подел.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№ Інв.№дубл.	Підп. і дата	
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС-20510091

Арк

37



Малюнок 3.2 – Встановлення «Альфа Лаваль»

Вступає сировина повинно мати наступні Характеристики:

- зміст вільною нафти 10-45% про;
- густина нафтовий фази до 950 мг/л;
- в'язкість нафтовий фази до 150сСт при 50⁰;
- зміст механічних домішок до 30% про.
- густина механічних домішок 1200-2000кг/ м³
- реакція середи рН 5-8.

При правильній експлуатації установки та її постачанні нафтошлагом номінальними характеристиками забезпечується отримання наступних продуктів переробки:

- нафтова фаза з змістом води не більше 1% і механічних домішок не більше 0,5%;
- кек з вологістю не більше 70%
- стічна вода з змістом механічних домішок 200 мг\дм³ і нафтопродукту 1500 мг\дм³.

У склад установки входять:

- шламосабірне пристрій;
- теплообівач Т-1;
- сировинні резервуари Р-33, Р-34;
- сировинний насос Н-101;
- встановлення «Альфа -Лаваль»;
- естакада трубопроводів.

Інв.№подел.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата	ОС-20510091				Арк
					Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

Шламосабірний пристрій – це плаваюча платформа розмірами 7000мм*3500мм оснащена насосним агрегатом для перекачування шламу зі шламонакопичувачів. Забірні вікна обладнані похилими сороутримуючими ґратами з кроком 30 мм. Очищення полотна ґрати періодична, ручний.

У комплект огорожі пристрої входять:

- містки обслуговування;
- насос зі щитом управління і кнопкою аварійного відключення;
- піддон;
- лебідки ручні -2 одиниці;
- трос сталевий;
- кабель силовий;
- рукава гофровані напірні подачі нафтошламу;
- трубопровід пара.

Для розігріву нафтошламу огорожі ґрати забезпечені перфорованим паропроводом. Пара надходить через отвори до паркану зони паркану. Переміщення плаваючого понтону здійснюється при допомозі ручних лебідок. Вільний кінець троса кріпиться до якорний опорі, встановленою за межами обвалування.

Сировинні резервуари. У сировинних резервуарах відбувається попередня підготовка нафтошламу перед подачею на встановлення. У резервуар врізано трубопроводи подачі сировини діаметром 100 мм від насоса Н- 105, трубопровід діаметром 150 мм для розмиву нафтошламу та трубопровід паркану нафтошламу з резервуару на установку діаметром 100мм. У резервуарі відбувається постійне перемішування сировини при допомозі мішалок.

Теплообмінник Т-3 кожухотрубчастий призначений для підігріву нафтошламу до 65 ° С. Основні частини теплообмінника: корпус (обичайка), днище, трубчаста ґрати, вхідні і вихідні патрубки. У якості теплоносія використовується пар П-15 з температурою 190 ° С. Після теплообмінника

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

					ОС-20510091		Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			39

встановлений прилад для виміру температури нафтошламу. Основні технічні параметри теплообмінника вказані в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Технічні характеристики теплообмінника Т-3

№	Основні параметри	Значення
1	Внутрішній діаметр, мм	600
2	Внутрішнє робоче тиск, МПа (кгс\см ²)	1,2 (12,0)
3	Фактична товщина стінки, мм	6,0
4	Паспортна товщина стінки, мм	6,0
5	Матеріал	Ст.3
6	Температура експлуатації, °С	від мінус 30 до плюс 300
7	Місткість, л	
	- в корпусі	980
	- в трубний частини	760

Опис технологічної схеми.

«Старий» нафто шлам з шламонакопичувачів, аварійних комор парканним пристроєм, розташованим на понтоне, подається в Р-33,34.

«Свіжий» нафтошлам з Р-10, 11, 13, 19 (з ділянки механічною і фізико-хімічної очистки) насосами Н-20(21), Н-30(31), Н-32(33) по муловій лінії подається в резервуар Р-33, Р-34. Після заповнення резервуару до середнього рівня, для усереднення нафтошламу по якості шляхом перемішування, включається в роботу мішалка №1(2) або насос Н-101. заповнення резервуару Р-33(34) до максимального рівня 6,5м здійснюється перекид на резервний резервуар, а заповнений включається в систему переробки сировини;

Підготовлений нефтешлам з Р33(34) по лінії Л1 з температурою не менше 20 градусів самопливом надходить на модуль падаючих насосів, звідти насосами РМ001 і РМ002 нафтошлам подається на вібросито S001, де проходить попереднє очищення від механічних домішок. Частина сировини від насосів РМ001 та РМ002 по лінії Л2 повертається в резервуар Р-33,34. Нафтошлам, минулий попередню очищення на вікинтьє, надходить в буферну ємність Т002, а осад після віброситу транспортується конвеєром СN001 приймальний контейнер.

З буферної ємності Т002 насосом РМ007 по Л3 нафтошлам подається у теплообмінник НЕ003, де відбувається підігрів нафтошламу до 50 градусів для

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

						ОС-20510091	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			40

покращення процесу відділення механічних домішок. У якості теплоносія на теплообмінниках використовується технічна вода (з протипожежного водоводу) підігріта на пароводяном теплообміннику HE004. При досягненні температури нафтошламу в ємності T002 50 градусів нафтошлам подається насосами PM003 на теплообмінник HE001A, де виготовляється подальший підігрів нафтошламу. При досягненні температури нафтошламу 90 градусів насосом P004 нафтошлам подається на декантер.

На декантері основний обсяг механічних домішок зневоднюється і перетворюється в зневоднений кек, котрий розвантажується в спеціальний контейнер. Після декантера сировина потрапляє самопливом в проміжну ємність T005 звідки насосом P003 подається на теплообмінник HE001Ф. Попередньо підігрівається до температури 90 ° С та через здвоєний фільтр (HOTSPIN) надходить на сепаратор (FOX15)

На основній стадії процесу переробки нафтошламу, в високошвидкісному тарілчастому сопловому сепараторі, сировина поділяється на суміш нафтових фракцій, воду та залишкові мехпримеси. Відсепарована суміш нафтових фракцій під залишковим натиском надходить в товарну ємність, розташовану в нижній частині рами сепаратора, звідки насосом P- подається в нафтовідділювачі Н-3 або Н-4. Вода з залишковим нафтопродуктом надходить в товарну ємність, розташовану в нижній частині рами сепаратора, звідки насосом P-222.1 подається в проміжну ємність T003. Насосом P-005 з ємності T-003 відкачується в каналізацію або на Р 17/2.

Встановлення по переробці нафтошламу управляється з двох електричних панелей управління, встановлені в операторній. Головна панель (панель керування системи нафтошламу) - SOS забезпечує повний контроль та управління всім технологічним процесом. Панель управління FOX забезпечує керування сепараційним модулем FOX15. Між цими двома панелями виготовляється обмін сигналами. Обидві панелі управління обладнані графічним інтерфейсом з кнопковою панеллю.

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС-20510091	Арк 41
-----	-----	----------	-------	------	-------------	-----------

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Аналіз небезпечних та шкідливих факторів на виробництві

На підприємствах локомотивного депо основними факторами ризику є речовини з вибухонебезпечними та пожежонебезпечними властивостями. Найбільшу небезпеку для працівників підприємств, з якою їм доводиться стикатися щодня, становлять гази та пари хімічних речовин, які згубно впливають на організм людини, спричиняють різні захворювання, приводять до інвалідності, навіть до загибелі людини.

Основні завдання підприємства – розробити заходи, щодо зниження негативних наслідків від використання вибухонебезпечних, пожежонебезпечних, токсичних та канцерогенних речовин на працівників, задіяних на підприємствах локомотивного депо. Під впливом шкідливих речовин, організм людини зазнає різних порушень. Ці порушення виявляються, як гострі і хронічні професійні отруєння.

Шкідлива речовина – це речовина, яка при контакті з організмом людини, в разі порушення вимог безпеки, може викликати виробничі травми, професійні захворювання, чи відхилення в стані здоров'я, які можуть бути виявлені сучасними методиками, як у процесі контакту з нею, так і у віддалені строки життя нинішнього і прийдешнього поколінь.

Характер дії шкідливої речовини, при будь-якій формі отруєння, визначається ступенем її фізіологічної активності – токсичністю. Токсичність – це міра несумісності шкідливої речовини з життям, це властивість шкідливої речовини, при потраплянні будь-яким шляхом в організм, шкодити здоров'ю

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС-20510091

Арк

42

живої істоти, або призводити до її смерті. Основними показниками оцінки токсичних навантажень на людину є концентрація, доза і токсодоза.

Більшість груп складової нафти, та значній частині їх рецептурних компонентів притаманна алергенна активність різної інтенсивності. При застосуванні таких композицій оцінка фактору ризику набуває особливої актуальності через реальну можливість безпосереднього контакту працівників з потенційними алергенами.

Шкідливі компоненти нафтопродуктів не повинні викликати у працюючих, при умові застосування ними засобів індивідуального захисту органів дихання, ознак отруєння, розвитку захворювань хімічної етіології та інших функціональних порушень в організмі, а також зміни працездатності.

Небезпека пожеж для життя та здоров'я людини, пов'язана з впливом таких факторів, як полум'я, дим, понижені концентрації кисню, токсичні хімічні речовини, які виділяються у повітряне середовище приміщення, та на шляхах евакуації людей. Ступінь її повинна оцінюватися при гігієнічній регламентації видобутку і транспортуванні нафти.

Для вентиляції цехів застосовуються промислові вентиляційні системи витяжного, припливного і припливно-витяжного типу. Такі системи розраховані на великі навантаження, тривалу роботу без зупинки, переміщення забрудненого повітря, пилу і високотемпературне робоче місце. Якщо на підприємстві встановлено професійно спроектована виробнича вентиляційна система, підприємство отримує відразу кілька переваг: на обладнанні і агрегатах не конденсується волога, деталі з металу не окислюються, виконуються вимоги охорони праці: у вентиляльованих цехах працювати комфортно, персонал менше хворіє, підвищується працездатність, а ймовірність помилки знижується. Видаляється забруднене повітря, яке містить небезпечні для здоров'я складові (гази, важкі домішки, пил). Дотримуються норми охорони праці та вимоги ДБН, ГОСТ, ДСТУ. Забезпечується пожежна безпека. Перш ніж запропонувати

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

					ОС-20510091			Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата				43

оптимальне для даного підприємства рішення, фахівці аналізують архітектурний план будівлі, вивчають особливості робочого процесу (кількість персоналу, в залежності від зміни), враховують розташування всіх джерел виділення тепла і шкідливих речовин, а також норми вологості і температури для існуючого цеху або приміщення. Після цього робиться точний розрахунок необхідного повітрообміну, пропонується оптимальна схема вентиляції підприємства і підбирається найбільш ефективне обладнання.

Усі промислові системи загальної вентиляції повинні мати автоматизоване управління з автоматичним регулюванням вентобладнання. Система програмується, а її датчики аналізують параметри клімату в цехових приміщеннях. Якщо параметри виходять за допустимі межі, вентобладнання відключається або активується, поки контрольовані показники не прийдуть в норму. Місцева система вентиляції виробництва частіше запускається і управляється вручну – вона має промисловий автоматичний вимикач без підключення до щита управління. Пошук оптимальної вентиляційної системи для цеху або виробництва краще починати з консультації з фахівцями.

Для надійного захисту людей і майна у вибухонебезпечних зонах на підприємствах видобутку і транспортуванні нафти необхідні спеціальні рішення, спрямовані на швидке і надійне виявлення загорянь.

Для надійного захисту людей і майна потрібні спеціальні рішення для швидкого і надійного виявлення загорянь. З одного боку, пожежні сповіщувачі та периферійні пристрої повинні бути достатньо надійними, щоб протистояти несприятливим умовам навколишнього середовища. А з іншого боку, вони повинні бути досить чутливими, щоб виявити навіть найменше загоряння, щоб своєчасно передати надійний сигнал тривоги.

Відповідно до вимог Закону України «Про охорону праці» (стаття 13. Управління охороною праці та обов'язки роботодавця) роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити

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

ОС-20510091

Арк

44

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

додержання вимог законодавства, щодо прав працівників у галузі охорони праці. З цією метою роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці, а саме: розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства, та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, робочих місцях, відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці, забезпечує безоплатно працівників нормативно-правовими актами та актами підприємства з охорони праці.

Також істотні зобов'язання роботодавця визначаються у колективному договорі (угоді). Сторони передбачають забезпечення працівникам соціальних гарантій у галузі охорони праці на рівні, не нижчому за передбачений законодавством, їх обов'язки, а також комплексні заходи, щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, підвищення існуючого рівня охорони праці, запобігання випадкам виробничого травматизму, професійного захворювання, аваріям і пожежам, визначають обсяги та джерела фінансування зазначених законів.

Насамперед слід приділяти максимальну увагу інструктажам та навчанню працівників виробництва, постійно застерігати та ознайомлювати їх з можливими нововведеннями в умови праці. Для зниження рівня впливу шкідливих речовин необхідно застосовувати засоби індивідуального захисту, які не можуть бути джерелом небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Вони повинні мати високу захисну ефективність, забезпечувати зручність при експлуатації і відповідати вимогам технічної естетики і ергономіки:

- для захисту органів дихання від пилу – респіратори фільтруючої дії ШБ-1 «Пелюсток-2000», «Пелюсток-40», «Пелюсток-5»;
- для захисту органів дихання від парів органічних та інших розчинників;
- універсальний респіратор РУ-60М-А, респіратор РПГ-67А, шланговий дихальний апарат РМП-62, шланговий протигаз ПШ-1, ПШ-2, пневмокостюми;

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

								ОС-20510091	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата					45

- для захисту очей від пилу і бризів застосовують окуляри закритого типу ЗП2–84 і ЗП3–84, ЗГІ–90, напівмаски, що прикривають обличчя і шию;
- для захисту шкіри рук, для профілактики дерматозів і травм, використовують технічні гумові рукавички типу А, а також використовують захисні мазі та пасти;
- для захисту ніг використовують спецвзуття;
- з появою нудоти, головного болю, посиніння рук, інших ознак отруєння, необхідно звернутися до лікаря, попередивши про це майстра.

Відповідно до Законів України «Про охорону праці» (ст.41 «громадський контроль за додержанням законодавства про охорону праці» (ст.21 «Повноваження профспілок, їх об'єднань, щодо захисту прав громадян на працю, та здійснення громадського контролю за додержанням законодавства про працю» та підпункт 12 ст.38 «Повноваження виборного органу первинної профспілкової організації на підприємстві, в установі, організації») профспілки, в особі своїх виборних органів і представників здійснюють громадський контроль за додержання роботодавцями вимог законів та інших нормативно-правових актів з охорони праці, створення безпечних і здорових умов праці, належних виробничих і санітарно-побутових умов, забезпеченням працівників спецодягом, взуттям та іншими засобами індивідуального і колективного захисту, представляють інтереси членів профспілок з усіх питань охорони праці в органах державної виконавчої влади і місцевого самоврядування, у відносинах з роботодавцями, об'єднаннями роботодавців та громадян.

У разі загрози життю або здоров'ю працівників, профспілки мають право вимагати від роботодавця негайного припинення робіт на робочих місцях, виробничих дільницях, цехах та інших структурних підрозділах, в цілому на період, необхідний для усунення загрози життю або здоров'ю працівників.

Одним з дієвих заходів з покращення стану охорони праці на виробництві є перевірка наявності та відповідності вимогам чинного законодавства України

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

						ОС-20510091	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			46

(Закони, Постанови, Накази, Правила, Стандарти, Регламенти, тощо) документації з охорони праці та усунення виявлених недоліків і порушень.

Крім того для реалізації усіх прав працівників на пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці, на відшкодування шкоди, у разі ушкодження здоров'я працівників, або у разі їх смерті, законодавство вимагає документального підтвердження незадовільних умов праці, зв'язку страхового випадку з виконанням трудових обов'язків, тощо.

Ретельна перевірка наявної на підприємстві документації з охорони праці може виявити та усунути до третини усіх порушень вимог охорони праці, та сприяти повній реалізації прав працівників, наданих їм трудовим законодавством.

Проводиться робота з впровадження в Україні національних стандартів що відповідають сучасним вимогам та є ідентичними європейським (EN) та міжнародним (ISO). Так з 01.07.2013 року набули чинності такі стандарти, як ДСТУ EN 1062 – 1:2012 та ДСТУ EN 13300:2012; з 01.07.2014 – ДСТУ ISO 1544:2013, з 01.01.2015 – ДСТУ ISO 1513:2014, ДСТУ ISO 4618:2014.

4.2 Дія персоналу підприємства під час вибуху парів легкозаймистої речовини

Витікання та випаровування легкозаймистих речовин, їх вибухи, в основному, спричинені нагріванням під час пожежі, розгерметизацією трубопроводів та ємностей з небезпечними речовинами. Вибухи надзвичайно збільшують площу горіння та сприяють утворенню нових вогнищ. Працівники, які перебувають поблизу, можуть підпадати під дію вибухової хвилі, зазнавати ураження уламками. Під впливом вибухів та високих температур, внаслідок втрати несучої здатності, відбувається руйнування будівельних конструкцій. В результаті люди можуть одержати значні механічні травми, опинитися під уламками завалених конструкцій. Внаслідок завалів евакуаційних виходів та значного руйнування шляхів евакуації, може стати неможливою евакуація

Інв. № по дел.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата					Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС-20510091				47

працівників, в результаті чого може виникнути паніка. Паніка спричиняється, в основному, дуже швидкими змінами психічного стану людини, зазвичай депресивного характеру, в умовах екстремальної ситуації (вибуху, пожежі). Переважна більшість людей вперше потрапляє в неординарні умови пожежі чи вибуху, і не мають достатньої підготовки та відповідної психічної стійкості щодо цього. Якщо дія факторів вибуху чи пожежі перевищує межу психофізіологічних можливостей людини, то у неї виникає паніка. Дії людини стають неконтрольованими та неадекватними, вона втрачає розсудливість. Паніка – це жакливе явище, здатне призвести до масової загибелі людей.

На об'єктах з масовим перебуванням людей повинна бути розроблена та затверджена керівником інструкція, що визначає дії персоналу, щодо забезпечення швидкої та безпечної евакуації людей, за якою не рідше одного разу на пів року мають проводитися практичні тренування всіх задіяних працівників.

Найголовніше – в усіх випадках телефонувати за номером 101, повідомити керівництво об'єкта і приступити до ліквідації наслідків. Своєчасна евакуація людей із виробничих та складських приміщень при виникненні вибуху та пожежі є першочерговим завданням. У разі загрози життю людей необхідно негайно організувати їх рятування (евакуацію), використовуючи для цього всі наявні сили і засоби, організувати зустріч підрозділів пожежної охорони та медичних працівників (швидка допомога), надати їм допомогу у виборі найкоротшого шляху для під'їзду до осередку вибуху та пожежі. Потерпілим від вибуху та пожежі необхідно надати першу невідкладну допомогу:

- посадити або покласти постраждалого, негайно припинивши вплив високої температури;
- місця опіків облити великою кількістю води, але необхідно уникнути переохолодження постраждалого, особливо взимку
- якщо є можливість, то необхідно з уражених ділянок зняти паски, обручки, годинник, взуття, поки ці місця не почали набрякати;

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

					ОС-20510091		Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			48

- не можна доторкатися до обпеченої шкіри, намагатися зняти залишки згорілого одягу;
- всі опіки необхідно захистити, прикриваючи їх чистою тканиною без ворсу;
- для запобігання виникнення больового шоку, дати постраждалому знеболювальний засіб;
- давати випивати постраждалому рідину в достатній кількості;
- при можливості і потребі надати постраждалому кисневу маску;
- до прибуття швидкої допомоги, кожні 10 хвилин перевіряти пульс та дихання;
- в жодному разі не змазувати опіки ніякими кремами, лосьйонами, оліями та маслами, не проколувати пухирі.

Інв.№подел.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата	ОС-20510091	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		49

ВИСНОВКИ

Поводження з нафтовмісними відходами і сьогодні знаходиться на рівні екологічної відповідальності неандертальця. Однак позитивні зрушення є в області створення технологій і обладнання переробки нафтовмісних відходів.

Окрему проблему становлять численні витоки, шламовікомори і інші місця несанкціонованого зберігання нафтовмісних відходів. Нестача спеціалізованих полігонів відходів і відсутність донедавнього часу ефективного обладнання для переробки нафтошламів змушували підприємства зберігати їх на своєю території і відповідно платити за негативний вплив на довкілля.

Термічні засоби знешкодження нафтовмісних відходів включають в себе технологічне спалювання і піроліз. Інсинерація нафтошламів є одним з виходів з положення, однак вимагає організації ефективною системи газоочищення, так як при спалюванні утворюються забруднюючі речовини, в том числі оксиди важких металів.

Застосування установок дозволяє знизити забруднення навколишнього середовища в порівнянні зі звичайним відкритим спалюванням. Так само використовується технологія дозволяє знешкодити відходи, однак, одержуваний продукт не знаходить подальшого застосування (золото, як правило, підлягає подальшому поховання як знешкоджений матеріал). Крім того, технологія характеризується підвищеним споживанням енергетичнихресурсів, оскільки на переробку спрямовуються обводнені нефтеотходы. Багатоконпонентний і неоднорідний склад відходів, відсутність їх попередньою підготовки наводить до нерівномірному розподілу складових, що зрештою впливає на фізико-хімічні процеси при випалу і якісні показники готового продукту. Тим самим, інтерес представляє вдосконалення технології термічного знешкодження нафтогрунту і нафтовмісних шламів з отриманням екологічно безпечних продуктів, придатних

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

							ОС-20510091	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата				50

до використання в будівництві в якості заповнювачів, в дорожній промисловості для підсипки доріг або для рекультивації земель.

І така технологія, що характеризується високою економічністю і ефективністю, нещодавно з'явилася в Україні – це встановлення термічною деструкції УТД-2.

Найбільш перспективним методом утилізації нафтошламів представляється піроліз, так як з його допомогою нафтошлами не знищуються, а переробляються в синтетичну нафту та піролізний газ, який служить паливом для роботи самої установки.

Можливо, повсюдне використання подібних установок є радикальним рішенням однієї з самих важливих проблем нафтогазової галузі, а саме проблеми шламових комор і незаконного зберігання відходів нафтовидобутку.

Інв. № подел.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата	ОС-20510091	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		51

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Абрамов Ю. О., Грінченко Є. М., Кірочкін О. Ю. Моніторинг надзвичайних ситуацій. Харків : Вид-во АЦЗУ, 2005. 530 с.
2. Бабаджанова О. Ф., Гринчишин Н.М. Роль сорбентів у ліквідації аварійних розливів нафтопродуктів із поверхні ґрунту. Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності : зб. наук. праць. Львів : Вид-во Львівського ДУ БЖД. 2010. № 4. С. 75–81.
3. Водний Кодекс України (введено в дію Постановою ВР України від 06.06.95 р. № 214/95-ВР)
4. Гринчишин Н. М., Бабаджанова О. Ф. Небезпека міграції нафти і нафтопродуктів у поверхневі шари ґрунту при аварійних виливах. Пожежна безпека: Збірник наукових праць. Львів: ЛДУ БЖД, 2016. № 13. С. 52–57.
5. ГОСТ 12.1.044-89. ССБТ. «Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їх визначення».
6. Голубєв І.Р., Новіков Ю.В. Навколишнє середовище і транспорт //ЕКОл. вісн., 2003. С. 10–11.
7. Закон України «Про охорону праці».
8. Закон України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення" від 24.02.1994 р. № 4004-ХІІ.
9. Закон України "Про об'єкти підвищеної небезпеки" від 18.01.2001 р. № 2245-ІІІ.
10. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" від 25.06.1991 р. № 1264-ХІІ.
11. Збірник методичних розробок для проведення занять. Навчально-методичний центр цивільного захисту та безпеки життєдіяльності Черкаської області. Загальна підготовка працівників підприємств, установ та організацій до дій у надзвичайних ситуаціях.

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	Інв.№поодл.
Вип	Арк

ОС-20510091

Арк

52

12. Зеркалов Д. В. Довідник споживача нафтопродуктів. К.: Наук.світ, 2000. С.38–42 .

13. Мірошніченко М. М., Фатєєв А. І., Панасенко Є. В., Якушко В. І. Зміни родючості ґрунту при вуглеводневому забрудненні. Вісник аграрної науки. 2016. №10. С. 52–54 .

14. Качала Т. Б. Удосконалення систем екологічного моніторингу ґрунтового покриву виснажених нафтогазових родовищ прикарпаття (на прикладі Битків – Бабченського нафтогазоконденсатного родовища) : дис. канд. техн. наук: 21.06.01 Івано-Франківськ, 2018. – 47 с.

15. Кляченко О. Л., Мельничук М. Д., Іванова Т. В. Екологічні біотехнології: теорія і практика. Навчальний посібник. Вінниця, ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. С. 130–135.

16. Кулагін О. О. Еколого-гігієнічна оцінка та регламентація вмісту нафтопродуктів у чорноземному ґрунті і шляхи його біологічної ремедіації : дис. канд. мед. наук : 03.00.16 / Кулагін Олександр Олександрович – Дніпро, 2017. – 14 с.

17. Методичні вказівки, розроблені під егідою Головного санітарно-епідеміологічного управління МОЗ України авторським колективом фахівців МОЗ України, Українською НДІ медицини транспорту МОЗ України, Львівського Державного медичного університету ім. Данила Галицького, Інституту гігієни і медичної екології ім. О.М. Марзеєва АМН України, Національного медичного університету ім. О.О.Богомольця, Інституту медицини праці АМН України.

18. Мірошніченко М.М. Вплив забруднення нафтою на властивості ґрунтів різного гранулометричного складу / М.М. Мірошніченко // Агрохімія і ґрунтознавство. 2010. Вип. 60. С. 91–96 .

19. Інструкція про порядок розробки та затвердження гранично-допустимих скидів (ГДС) речовин у водні об'єкти із зворотними водами (Затверджено наказом Мінприроди України від 15.12.1994 р. № 116, зареєстровано у Мін'юсті України 13.12.1994 р. за № 313/523)

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

ОС-20510091

Арк

53

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

20. Роянов О. М. Пожежна безпека виробництв / О. М. Роянов. Кафедра пожежної і технічної безпеки об'єктів та технологій Національного університету цивільного захисту України. – Харків. 2016. – 147 с.

21. Рідкі нафтошлами відкритого зберігання: вебсайт: <http://www.afuelsystems.com/ru/trga/s110.html>

22. Подан І. І., Подан І. І., Джура Н. М. Вплив нафтового забруднення і гуматів на ріст рослин міскантусу. Екологічні науки: науково-практичний журнал: К. 2019. С. 25–29.

23. Процько Я. І. Вплив нафти та нафтопродуктів на ґрунтовий покрив. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2010. №2 С. 189–191.

24. Положення про Державну санітарно-епідеміологічну службу України (Затверджено указом Президента України від 06.04.2011 р. № 400).

25. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С.М., Турчик П.М., Іщенко В.А., Петрук Р.В. Управління та поводження з відходами. Частина 2. Тверді побутові відходи : навч посіб. Вінниця, 2015. С. 100.

26. Фесенко І.М., Решетов І.А., Фесенко М.М. Оцінка та контроль впливу відходів буріння нафтогазових свердловин на ґрунти. Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. 2013. С. 36–40 .

27. Шестопалов О. В., Бахарєва Г. Ю., Мамедова О. О. Охорона навколишнього середовища від забруднення нафтопродуктами: навч. посіб. Х. : НТУ «ХП», 2015. 116 с.

28. Технологічний комплекс для термодеструкції знешкодження ТПВ і промислових відходів: вебсайт: <http://greenpower.com.ua/products/2014-09-26-16-14-07/>

29. Чугайнова, А.А., Халецька, М.І., Лобовіков, А.О. Екологоекономічна оцінка знешкодження нафтовмісних відходів біотехнологічними та термічними методами. International scientific journal, 2016. С. 109–113.

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

ОС-20510091

Арк

54

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

30. Regulation (EC) №1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation and Restriction of Chemicals (REACH) 196–199.

31. International Standard ISO 13344:1996(E). Determination of the lethal toxic potency of fire effluents. Geneva:ISO 1996–12.

32. Guedes P. Electrodialytic process applied for phosphorus recovery and organic contaminants remediation from sewage sludge / P. Guedes, E. P. Mateus, N. Couto, C. Magro, A. Mosca. A. B. Ribeiro // Electrokinetic remediation (EREM 2014): Book of abstracts. Malaga, 2014 pp. 101–112.

33. Rodrigo M. A. Different strategies to enhance bioremediation of diesel-polluted soils using electro-kinetic processes / M.A. Rodrigo, E. Mena, C. Ruiz, C. Saez, J. Villaseñor, P. Cañizares // Electrokinetic remediation (EREM2014): Book of abstracts. Malaga, 2014. pp. 107–108.

34. Telysheva G. Use of plants to remediate soil polluted with oil [Text] / G. Telysheva, L. Jashina, G. Lebedeva, T. Dizhbite, V. Solodovnik, O. Mutere et. al. Environment. Technology. Resources. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. 2011. Vol. 1. 38–45 p.

35. Susarla, S. Phytoremediation: An ecological solution to organic chemical contamination [Text] / S. Susarla, V. F. Medina, S. C. McCutcheon // Ecological Engineering. 2002. Vol. 18, Issue 5. 647–658 p.

36. Cook R. L. Field Note: Successful Establishment of a Phytoremediation System at a Petroleum Hydrocarbon Contaminated Shallow Aquifer: Trends, Trials, and Tribulations [Text] / R. L. Cook, J. E. Landmeyer, B. Atkinson, J.-P. Messier, E. G. Nichols // International Journal of Phytoremediation. 2010. Vol. 12, Issue 7. 716–732 p.

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

						OC-20510091			Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата					55