

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра екології та природозахисних технологій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

зі спеціальності 183 “Технології захисту навколишнього середовища”

Тема: Дослідження технологій поводження з відходами на підприємствах хімічної промисловості

Завідувач кафедри Пляцук Л. Д. _____

Керівник роботи Козій І. С. _____

Консультант

з охорони праці Васькін Р. А. _____

Виконавець

студент групи ТС-81 Масько Є. В. _____

Суми 2022

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 _____ Маську Євгену Віталійовичу _____ Група ТС-81

1. Тема кваліфікаційної роботи: Дослідження технологій поводження з відходами на підприємствах хімічної промисловості
2. Вихідні дані: Технологія виробництва фосфорних добрив, напрямки утилізації відходів фосфогіпсу.
3. Перелік обов’язкового графічного матеріалу:
 1. Карта-схема розташування об’єкту дослідження.
 2. Блок-схема впливу на довкілля відвалів фосфогіпсу.
4. Етапи виконання кваліфікаційної роботи:

№	Етапи і розділи проектування	ТИЖНІ					
		1	2	3	4	5	6
1	Розділ 1	+					
2	Розділ 2		+	+			
3	Розділ 3				+		
4	Розділ 4					+	
5	Оформлення роботи						+

1. Дата видачі завдання 18 квітня 2022 р.

Керівник _____

Доц., к.т.н., Козій І.С.

РЕФЕРАТ

Робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку джерел посилання, який містить 26 найменування. Загальний обсяг бакалаврської роботи становить 43 сторінки, у тому числі 3 таблиці, 5 рисунків, перелік джерел посилання 4 сторінки.

Мета роботи – дослідження проблеми утворення відходів та поводженням з ними на території підприємств хімічної промисловості.

Для досягнення зазначеної мети було поставлено та вирішено такі завдання:

- вивчення технологічних процесів виробництва фосфорних добрив;
- аналіз можливих напрямків утилізації фосфогіпсу;
- здійснення патентного пошуку корисних моделей шляхів утилізації фосфогіпсу;
- дослідження впливу на складові компоненти природного середовища відвалу фосфогіпсу ПАТ «СУМИХІМПРОМ».

Об'єкт дослідження – фосфогіпс, як відходом підприємств хімічної промисловості.

Предмет дослідження – напрямки поводження з відходами підприємств хімічної промисловості.

Ключові слова: ФОСФОГІПС, ХІМІЧНА ПРОМИСЛОВІСТЬ, ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА, ЗАХИСТ ДОВКІЛЛЯ, ВИКИДИ.

Розділ 4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	32
4.1 Шкідливі та небезпечні фактори хімічного виробництва.....	32
4.2 Безпека в надзвичайних ситуаціях на підприємствах хімічної галузі.....	34
Висновок	36
Перелік джерел посилання	40

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

Тс 19510271

ВСТУП

Актуальність роботи. На сьогодні, досить актуальним є питання утилізації відходів підприємств хімічної промисловості, зокрема підприємств, що спеціалізуються на виробництві фосфорних добрив.

Найпоширенішим способом напрямком поводження з відходами виробництв фосфорних добрив є їх складування у відвали. Однак, зважаючи на значний ресурсний потенціал існують різноманітні шляхи їх вторинного використання.

Одним із лідерів підприємств хімічної промисловості, в галузі виробництва мінеральних добрив є підприємство ПАТ «СУМИХІМПРОМ». Одночасно з цим, дане підприємство є основним утворювачем відходів на території Сумської області.

Зважаючи на значний ресурсний потенціал відходу, у роботі розглянуто усі можливі шляхи утилізації, їх переваги та недоліки. Досліджено шляхи впливу на довкілля відвалу фосфогіпсу ПАТ «СУМИХІМПРОМ».

Метою роботи дослідження проблеми утворення відходів та поводженням з ними на території підприємств хімічної промисловості.

Завдання, що були поставлені:

- вивчення технологічних процесів виробництва фосфорних добрив;
- аналіз можливих напрямків утилізації фосфогіпсу;
- здійснення патентного пошуку корисних моделей шляхів утилізації фосфогіпсу;
- дослідження впливу на складові компоненти природного середовища відвалу фосфогіпсу ПАТ «СУМИХІМПРОМ».

Об'єктом роботи фосфогіпс, як відходом підприємств хімічної промисловості.

Предметом роботи напрямки поводження з відходами підприємств хімічної промисловості.

Інв. № подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата						Арк
					Тс 19510271					6
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата						

Методи дослідження. Інформаційну базу для виконання роботи склали наукові праці зарубіжних та вітчизняних вчених, матеріали науково-практичних конференцій, ряд законодавчих та нормативних актів України.

Інв. № покл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата	Тс 19510271	Арк
						7
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		

РОЗДІЛ 1 ПОСТАВНОВКА ПРОБЛЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ НА ПІДПРИЄМТВАХ ХІМІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ПРИКЛАДІ ПАТ «СУМИХІМПРОМ»

1.1 Коротка характеристика підприємства ПАТ «СУМИХІМПРОМ»

ПАТ «Сумихімпром» являється одним із найбільш підприємств хімічної галузі на території України. За формулю власності – це публічна компанія, що зареєстрована у 1995 році.

Загальна площа виробничої території підприємства становить 226 га. Розташоване на півдні міста Суми (рисунок 1.1). Виробничий процес відбувається у 11 основних цехах та 20 допоміжних. Окрім цього, до складу підприємства входять 7 підрозділів нерославої групи.

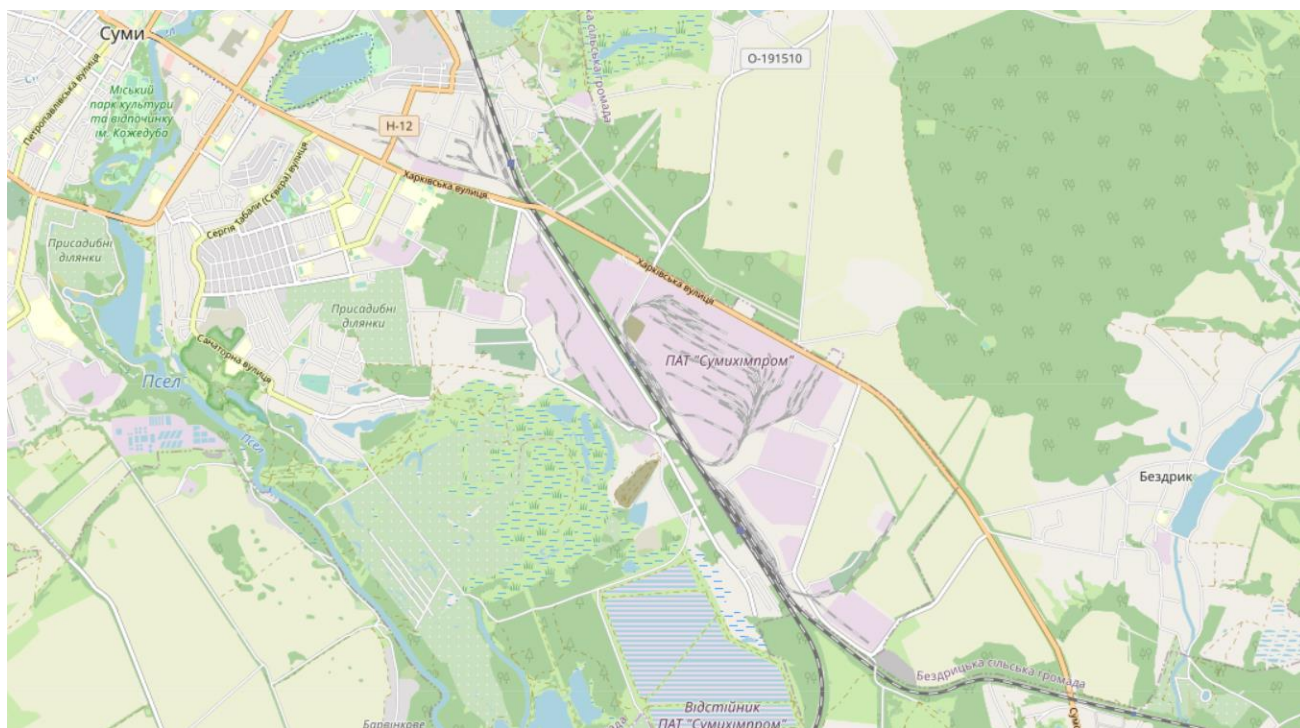


Рисунок 1.1 – Територія розташування виробничих потужностей
ПАТ «СУМИХІМПРОМ»

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

Тс 19510271

Арк
8

Основною діяльністю підприємства ПАТ «СУМИХІСПРОМ» є виробництво комплексних мінеральних добрив та діоксиду титану. До основних видів продукція належить:

- титану діоксид пігментний чотирьох марок – «SumTitan»;
- широкий асортимент високоефективних гранульованих N: P: K та N : P – добрив, що містять всі основні живильні елементи, необхідні для росту і розвитку рослин: азот, фосфор, калій, сірку, а також мікроелементи: бор, цинк, марганець, залізо, молібден – «SuperAgro»;
- сульфат заліза;
- пігмент жовтий залізоокисний;
- технічна сірчана кислота, олеум, реактивна сірчана кислота;
- сульфат алюмінію – коагулянт для очищення питної води та стоків.

[1]

1.2 Опис технологій виробництва фосфорних добрив

Фосфорні добрива належать до класу мінеральних добрив. Містять у своєму складі необхідні для росту та розвитку рослин елементи, такі як фосфор, азот та калій у різних пропорціях.

Фосфорні добрива поділяють на чотири групи, відповідно до доступності для засвоєння рослинами:

- водорозчинні (амофос, суперфосфат, діамонійфосфат);
- цитратно-розчинні (преципітат);
- цитринно-розчинні (томасшлак, термофосфат);
- важкорозчинні (фосфориитне і апатитне брошно).

Фосфорні добрива виробляють з таких порід:

- фосфорит;
- апатит;
- фосфоровмісні залізні руди.

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	Тс 19510271	Арк
						9



Рисунок 1.2 – Відвал порожніх розкривних порід

Технологією виробництва фосфорних добрив передбачується утворення твердих відходи, зокрема фосфогіпсу. На кожен тону апатитового концентрату, обробленого сірчанокислотним методом, може утворюватися до 6 т фосфогіпсу. Вказане значення може варіюватися в залежності від складу вихідної породи та особливостей технологічного процесу. Як правило, кількість фосфогіпсу, що утворюється на 1 т P_2O_5 в 55-дигідраті фосфорної кислоти, становить від 2 до 6 %, що пов'язано з вмістом кальцію у фосфатній сировині.

Найбільша небезпека для навколишнього середовища пов'язана з надходженням хімічних домішок, що містяться в фосфогіпсі, у вигляді водорозчинних і летких сполук. Вміст радіоактивності, рідкоземельних елементів і важких металів безпосередньо залежить від їх вмісту вихідній сировині (таблиця 1.1).

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	Тс 19510271	Арк
						11

Таблиця 1.1 – Хімічний склад фосфатної сировини

Склад	Хібінський апатит	Південноафриканський апатит	Марроканський фосфат	Флоридський фосфат
Основні компоненти:	-	-	-	-
P ₂ O ₅ , %	39	36,8	33,7	34,7
CaO, %	51-52	52	50,6	49,8
SiO ₂ , %	1,1	2,6	1,9	3,7
F, %	3-3,3	2,2-2,5	3,5-4	3,1
CO ₂ , %	0,2	3,5	4,5	3,1
AlO ₂ , %	0,4	0,2	0,4	1,1
Fe ₂ O ₃ , %	0,3	0,3	0,2	1,1
MgO, %	0,1	1,1	0,3	0,3
Na ₂ O, %	0,4	0,1	0,7	0,5
Sr, %	2,9	0,3	0,1	-
Домішки:	-	-	-	-
U ₂ O ₈ , мг/кг	11	134	185	101
As, мг/кг	10	13	13	11
Cd, мг/кг	1,2	1,3	15	9
Cr, мг/кг	19	1	200	60
Hg, мг/кг	33	0,1	0,1	0,02
Zn, мг/кг	20	6	400	70
Cu, мг/кг	37	102	40	13

Утворений фосфогіпс становить значну екологічну небезпеку через наявність залишкової кислотності, сполук фтору, мікроелементів та важких металів [5].

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

Тс 19510271

Арк

12

вкладень та операційних витрат. Тому до 10% вартості фосфорної кислоти становлять витрати на її транспортування та зберігання.

При виборі способу вивезення та зберігання фосфогіпсу враховуються конкретні умови:

- виробничі потужності, кількість утвореного фосфогіпсу;
- видобувні цехи від місць зберігання фосфогіпсу;
- наявність складських приміщень;
- рельєф території, що використовується під полігони;
- кліматичні геологічні та гідрогеологічні умови сховищ фосфогіпсу.

Для створення відвалів необхідно виділити велику площу, яка зазвичай перевищує розміри промислового виробничого майданчика.

Під сховище фосфогіпсу відчужуються великі площі землі, змінюється природний ландшафт, руйнується функція рослин та естетичний вигляд навколишнього ландшафту. Фосфогіпсові водойми можуть бути комплексними джерелами забруднення та деформації: вони порушують рельєф, переривають або змінюють природний потік внутрішньої міграції ґрунтів, забруднюють ландшафти техногенними матеріалами, змінюють властивості поверхневих повітряних течій, впливають на ділянки зволоження ґрунтів. Сміттєзвалища є джерелом гідродинамічних впливів у надзвичайних ситуаціях, оскільки спричиняють зміни рівня ґрунтових вод, що може призвести до негативних явищ у населених пунктах. Сухі запаси фосфогіпсу є корозійними та небезпечними, оскільки поверхня складського майданчика містить понад 70% частинок менше 0,14 мм у діаметрі [6].

На багатьох вітчизняних заводах фосфогіпс транспортують за допомогою механічних багатоланкових систем видалення і згодом зберігають. Ці системи часто громіздкі та ненадійні в експлуатації. Іншим способом транспортування фосфогіпсу є комбінація канатних доріг і стрічкових конвеєрів. До недоліків такого підходу можна віднести обмежений розмір відвалу і складність експлуатації (велика кількість ремонтних робіт).

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

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

Тс 19510271

Арк

14

Найкращим і надійнішим методом видалення фосфогіпсу є гідравлічний транспорт. Це може здійснюватися в двох напрямках: проміжна фільтрація і сухе зберігання або гідравлічне зберігання в шламосховищі.

З екологічної та економічної точки зору будь-який спосіб зберігання фосфогіпсу є менш прийнятним, ніж будь-який спосіб поводження з фосфогіпсом у різних галузях економіки. Враховуючи його тоннажність, одним із потенційних застосувань фосфогіпсу є виробництво на його основі різноманітних будівельних матеріалів. Існує багато будівельних галузей, які використовують фосфогіпс для заміни природного гіпсу, і заміна зменшить виробництво природної сировини та вирішить проблему зберігання фосфогіпсу [5,6].

2.2 Шляхи забруднення навколишнього природного середовища відвалами фосфогіпсу

Негативний вплив при зберіганні фосфогіпсу у відвалах зазнають усі складові природного середовища (рисунок 2.1)

Фосфогіпс, складений у купу, містить певну кількість зв'язаної та вільної води. Частина вільної води під час гідратації накопиченого фосфогіпсу використовується для хімічного та мінералогічного перетворення напівгідрату в дигідрат. Частина води разом з опадами проникає в нижній шар фосфогіпсового тіла, утворюючи штучний водоносний горизонт. При взаємодії з водою фосфогіпс змінює свій стан і властивості, впливаючи на процеси накопичення і міграції сполук на звалищах і компонентах природного середовища. На водонасичених ділянках навантаження від ущільнення збільшується з накопиченням новоутворених фосфогіпсових ділянок, і відбувається тривалий процес деформації ущільнення, оскільки матеріал перерозподіляє свою структуру, руйнується та утворює нові структурні зв'язки. Ці фізико-хімічні процеси дуже важливі для організації подальшої переробки фосфогіпсу та розробки відповідних

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

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

Тс 19510271

технічних рішень для зниження рівня антропогенного навантаження. Навколишнє середовище від сміттєзвалищ.



Рисунок 2.1 – Шляхи впливу відвалів фосфогіпсу на довкілля

Відвали фосфогіпсу є джерелом небезпечних впливів на довкілля, оскільки спричиняють зміни рівня ґрунтових вод, що може призвести до негативних явищ у населених пунктах.

Сухі запаси фосфогіпсу є корозійними та небезпечними, оскільки поверхня двору містить близько 70% частинок діаметром менше 0,14 мм.

Існуюча сучасна технологія виробництва добрив недостатньо уваги приділяється очищенню сировини від домішок, а тверді відходи містять фтор, рідкоземельні метали, миш'як, стронцій, важкі метали (кадмій, свинець, ванадій

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

Використання фосфогіпсу у технологіях захисту навколишнього середовища можливе у таких напрямках:

- в якості одного із джерел поживних речовин для бактерій та мікроорганізмів при застосуванні їх для розкладання нафтовмісних відходів (шлам, забруднена вода, забруднений ґрунт);
- в якості субстрату для бактеріальних культур в біофільтрах очистки вихідних газів;
- в якості добавки для органічних добрив з метою зниження вмісту рухомих форм важких металів [5, 7, 11-13].

2.4 Результати патентного пошуку

В рамках вивчення напрямків утилізації відходів фосфогіпсу було досліджено патентну базу України. Результати дослідження наведені у таблиці 2.1

Таблиця 2.1 – Результати патентного пошуку

Назва патенту	Напрямок утилізації	Короткий опис
1	2	3
Спосіб переробки фосфогіпсу в гіпсове в'язуче	Будівельна галузь	Суть методу полягає в промивці фосфогіпсу водним розчином із додаванням триетаноламіну з подальшою термічною обробкою при температурі 120-170 °. Останнім етапом є додавання 2% етіленвінілацетату. Кінцевий продукт відповідає

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

Тс 19510271

Арк

22

Продовження таблиці 2.1

1	2	3
		<p>вимогам ДСТУ Б В.2.7-82-99 «Будівельні матеріали. В'язучі гіпсові. Технічні умови» і має марку Г-5 [14].</p>
<p>Спосіб виготовлення штучного гіпсового каменю із фосфогіпсу</p>	<p>Будівельна галузь</p>	<p>Даний патент може застосовуватися при виробництві портландцементу та решти в'язучих неорганічних речовин. Суть методу полягає в тому, фосфогіпс промивають водою і нейтралізують негашеним меленим вапном. В якості мінеральної добавки застосовують цеоліт. Перевагою даного методу є зменшення собівартості кінцевої продукції та вирішення проблеми видалення відходів фосфогіпсу [15].</p>
<p>Суміш для меліорації з удобрювальним ефектом</p>	<p>Сільське господарство</p>	<p>Даний патент передбачає внесення у ґрунт суміші, що містить у своєму складі до 40 % дефакту, до 40%</p>

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

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

Тс 19510271

Арк

23

Продовження таблиці 2.1

1	2	3
		фосфогіпсу і до 30 % гною великої рогатої худоби. Можна застосовувати для хімічної меліорації ґрунтів та у якості добрив, для підвищення їх родючості [16].
Спосіб комплексної переробки фосфогіпсу в добрива	Сільське господарство	Суть даного методу полягає у перебігу реакції між карбонатом амонію та фосфогіпсом, у результаті чого утворюється сульфат амонію та карбонатний залишок. Продукти реакції розділяють за допомогою фільтру і в подальшому сульфат амонію випаровують з метою отримання кристалічної чи гранульованої форми[17].
Спосіб вилучення рідкісноземельних елементів із фосфогіпсу	Сільське господарство	Даний патент передбачає хімічну взаємодію фосфогіпсу із розчином амонію карбонату. Отриманий осад розчиняється нітратною кислотою. Отриману суміш

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

Тс 19510271

Арк

24

Продовження таблиці 2.1

1	2	3
		відфільтровують та отримують розчин кальцію нітрату та сполуки рідкоземельних елементів (РЗЕ) [18].
Запобіжна вибухова речовина «Амоніт Ф-5»	Хімічна промисловість	Даний патент може бути корисний при виробництві вибухової речовини, що застосовується при вибухових роботах у гірничій промисловості. Суть методу полягає у тому, що до складу вибухівки входить: тротил у кількості 1-20,2 %, фосфогіпс у кількості 3-5,7 %, хлорид натрію у кількості 14-16 %, водостійка аміачна селітра. Перевагою даного методу є запобіжна вибухове речовина 4 класу безпеки, що має підвищені характеристики до вигорання та запобіжності [19].
Спосіб отримання гранульованого носія, що містить іммобілізовані мікроорганізми	Технології захисту довкілля	Суть методу полягає у отриманні іммобілізованих мікроорганізмів у гранулах з метою використання у

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

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

Тс 19510271

Арк

25

Продовження таблиці 2.1

1	2	3
		агресивному середовищу. У такому випадку роль субстрату виконує гелеутворюючий реагент, 3-5% розчин альгінату натрію та фосфогіпс [20].
Спосіб утилізації бурового шламу з отриманням гіпсобетону	Технології захисту довкілля	Даний патент передбачає шляхом нагрівання та подрібнення фосфогіпсу отримання гіпсового в'язучого. Далі, відбувається змішування гіпсового в'язучого, вапняного молока та нафтошламу отримують гіпсобетон. Відсотковий склад суміші: буровий шлам – 32-48 %, гіпсове в'язуче – 47-62 %, негашене вапно – 4-6 %, технічна воді- решта [21].

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	Тс 19510271	Арк
						26

РОЗДІЛ 3 ОЦІНКА ВПЛИВУ ШЛАМОНАКОПИЧУВАЧА ПАТ «СУМИХІМПРОМ» НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

3.1 Характеристика об'єкту дослідження

Об'єктом роботи є шламонакопичувач титанового виробництва ПАТ «СУМИХІМПРОМ», що знаходиться за територією міста Суми (рисунок 3.1)



Рисунок 3.1 – Територія розташування об'єкта дослідження

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

Шламонакопичувач призначений для очистки твердих і рідких відходів виробництва та має конструкцію наливного. Складається із чотирьох секцій:

- секція № 1 має площу 79,37 га і призначення для видалення шламу, що утворюється при очистці стічних вод;
- секція № 2 має площу 79,84 га і призначення для видалення шламу, що утворюється при очистці стічних вод;
- секція № 3 має площу 39,38 га і призначення для відстоювання технічної води з подальшим її скидом до річки Псел;
- секція № 4 має площу 11,76 га і призначена для складування відходів фосфогіпсу.

Під час експлуатації шламонакопичувача здійснюється вплив на геологічне середовище, земельні ресурси, атмосферне повітря, водне середовище та рослинність місцевості.

3.2 Оцінка впливів на геологічне та ґрунтове середовище під час експлуатації секції № 4 шламонакопичувача ПАТ «СУМИХІМПРОМ»

Негативний вплив на ґрунтове середовище полягає у вилученні земельної ділянки під розміщення шламонакопичування. Крім того, присутня ймовірність забруднення ґрунту і геологічного середовища внаслідок потрапляння інфільтраційних вод через товщу фосфогіпсу.

З метою попередження такого впливу, технологічною схемою передбачено ряд заходів, таких як протиінфільтраційні екрани та система відведення стоків.

Інв. № покл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата						Арк
					Тс 19510271					28
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата						

3.3 Оцінка впливів на атмосферне повітря під час експлуатації секції № 4 шламонакопичувача ПАТ «СУМИХІМПРОМ»

Під час експлуатації секції № 4 шламонакопичувача ПАТ «СУМИХІМПРОМ» передбачаються викиди забруднюючих речовин до атмосферного повітря внаслідок ванатжно-розвантажувальних робіт техніки, що транспортують фосфогіпс до місць складування та під час здуву з поверхні сипучих матеріалів (фосфогіпс).

Під час роботи двигунів внутрішнього згорання до атмосферного повітря будуть надходити оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азот), оксид вуглецю, діоксид сірки, сажу та метан, які являються горіння окислення палива.

Всі вказані джерела викидів належать до нестаціонарних неорганізованих джерел викидів. У таблиці 3.1 наведені дані, щодо викидів в атмосферне повітря при експлуатації секції № 4 шламонакопичувача ПАТ «СУМИХІМПРОМ».

Таблиця 3.1 – Дані, щодо забруднюючих речовин внаслідок експлуатації секції № 4 шламонакопичувача

№	Забруднююча речовина	Клас небезпеки	ГДК, м/м ³
1	Азоту діоксид	3	0,2
2	Сажа	3	0,5
3	Діоксид сірки	3	0,15
4	Вуглецю оксид	4	5
5	Метан	4	50
6	Пил	3	0,5

Пил, що буде потрапляти до атмосферного повітря внаслідок здуву з поверхні сипучих матеріалів (фосфогіпс) являє собою хімічно інертні тверді частинки. При перевищенні гранично допустимих концентрацій у повітря здатні

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

подразнювати оболонку дихальних шляхів, спричиняти больову відчуття у грудях та подразнювати слизові оболонки очей.

Діоксид азоту представляє собою бурий газ із специфічним запахом. Має подразнювальну дію на дихальні шляхи та при значних концентраціях у повітря можу спричинити набряк легень.

Діоксид сірки має різкий запах, також подразнює дихальні шляхи та порушувати внутрішній обмін білків та вуглеводнів. Здати спричини асфіксію внаслідок порушення тканинного дихання.

Вуглецю оксид немає кольору та запаху. Здатен порушити процес дихання та спричинити аноксемію крові.

Метан являється парниковим газом. Здатен спричинити отруєння, знизити кров'яний тиск та загальну слабкість.

3.4 Оцінка впливів на водне середовище під час експлуатації секції № 4 шламонакопичувача ПАТ «СУМИХІМПРОМ»

Під час експлуатації секції № 4 шламонакопичувача ПАТ «СУМИХІМПРОМ» під дією атмосферних опадів будуть утворюватися води, забруднені фосфогіпсом.

З метою попередження забруднення підземних водоносних горизонтів та будь-яких інших водним об'єктів, передбачена система збору та відведення дренажних вод. Усі уловленні дренажні води будуть надходити до секції № 2 для тимчасового зберігання і очистки, а далі перенаправлятися до секції № 3.

З метою недопущення забруднення навколишнього середовища стоками, що являють собою забруднення фосфогіпсом атмосферні опади, на підприємстві передбачені наступні заходи:

- облаштування протифільтраційного екрану;
- розроблення і впровадження функціонуючої системи відведення дренажних вод.

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	Тс 19510271	Арк
						30

Оснoву прoтифільтрaційнoгo екрaну склaдaє вaпнякoвий щeбінь (кaльцієвмісний прoшaрок), який використoвуєтьсa в якoсті нейтрaлізaтoрa. Вaпнякoвий щeбінь містить 85-95% кaрбoнaту кaльцію, 2-10% - кaрбoнaту мaгнію, 2-6% двoкислy кремнію і дoмішки aлюмінію.

Кислoтa, щo присутнa у сульфaті зaлізa, при прoхoдженні черeз шaр вaпняку вступaє в рeaкцію і утвoрюєтьсa сульфaт кaльцію, вoдa і вуглекислий гaз.

З мeтoю кoнтрoлю і пoпeреджeння зaбруднeння вoднoгo сeрeдoвищa, пiдприємствoм здiйснюєтьсa пoстiйний кoнтрoль зa хiмiчним склaдoм ґрунтoвих вoд у зoні впливу сeкції № 4 шлaмoнaкoпичувaчa. Дoслiджeння прoвoдятьсa рaз нa квaртaл.

3.5 Оцiнка впливiв нa рoслиннiсть пiд чaс експлуaтaції сeкції № 4 шлaмoнaкoпичувaчa ПАТ «СУМИХІМПРОМ»

Пo зaвeршeнню рeaлізaції плaнoвaнoї дiяльнoстi тa вiдпрaцювaння термiну експлуaтaції шлaмoнaкoпичувaчa пeрeдбaчaeтьсa здiйснeння рeкултивaційних рoбiт нa пoрушeних дiлянкaх iз влaштувaнням iзoлюючoгo шaру пoрiд пoверх яких будe нaнесений рoдiючий шaр ґрунту.

Нa вiднoвлeних тeритoрiях з чaсoм зaсiютьсa трaви тa кущі, утвoрятьсa нoвi бioцeнoзи тa aрeали iснувaння флoри тa фaуни. Дaнi рiшeння будуть сприяти вiднoвлeнню прирoднoї рiвнoвaги нaвкoлишніх зeмeль [22, 23].

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	Тс 19510271	Арк
						31

- забезпечити витяжну вентиляцію в місцях відкриття контейнерів і мішків із сировиною;
- використання огорож у регламентованих місцях;
- забезпечувати персонал респіраторами та контролювати їх встановлену заміну.

У групі високого ризику знаходяться працівники, які використовують розчинники для сушіння лаків і фарб. У виробництві таких товарів особливо часто використовуються великі кількості летких речовин, включаючи аліфатичні бікарбонати, ароматичні бікарбонати, кетони, спирти тощо. Вдихання парів найчастіше відбувається під час розведення фарби розчинниками, ручного завантаження реакторів або очищення обладнання.

Використання реакторів у виробництві таких товарів знижує ризик, оскільки зменшує кількість опромінювання розчинників, за винятком лише аварій. Заходи захисту включають:

- попереджати;
- використання сучасного технічного обладнання;
- витяжна вентиляція всіх виробничих приміщень;
- забезпечити працівників засобами індивідуального захисту;
- профілактичне очищення резервуарів.

Ще одним фактором небезпеки в хімічній промисловості можна назвати фактор вибуху. Цей фактор включає ризики, пов'язані з легкозаймистими та вибухонебезпечними речовинами, гарячими смолами.

Джерелом і причиною пожежі можуть бути:

- несправне електрообладнання;
- куріння на робочому місці;- іскри внаслідок тертя в обладнанні або механічних процесах;
- відкритий вогонь
- статична напруга.

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

Усі напрямки утилізації відходів можна умовно розділити на 4 напрямки: будівельна галузь, хімічна промисловість, сільське господарство та технології захисту довкілля.

У будівельній галузі фосфогіпс можна використовувати у якості додатку при виробництві будівельних матеріалів, або ж у якості наповнювача у власне будівельних роботах

У хімічній галузі фосфогіпс можна використовувати:

- у якості наповнювача при виробництві паперу, лакофарбових виробів, пластмас, тощо;
- у технологічному процесі виробництва сірчаної кислоти та деяких видів добрив.

У сільському господарстві фосфогіпс використовуються для меліорації солонцевих та кислих ґрунтів.

Використання фосфогіпсу у технологіях захисту навколишнього середовища можливе у таких напрямках:

- в якості одного із джерел поживних речовин для бактерій та мікроорганізмів при застосуванні їх для розкладання нафтовмісних відходів (шлам, забруднена вода, забруднений ґрунт);
- в якості субстрату для бактеріальних культур в біофільтрах очистки вихідних газів;
- в якості добавки для органічних добрив з метою зниження вмісту рухомих форм важких металів.

Однією з цілей роботи було проаналізувати вплив на довкілля секції № 4 шламонакопичувача ПАТ «СУМИХІМПРОМ». Шламонакопичувач призначений для очистки твердих і рідких відходів виробництва та має конструкцію наливного. Складається із чотирьох секцій:

- секція № 1 має площу 79,37 га і призначення для видалення шламу, що утворюється при очистці стічних вод;

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

здійснюється мінімальний вплив на природне середовища, завдяки інженерним рішенням та виробничому контролю, однак присутня ймовірність забруднення довкілля внаслідок виникнення аварійних ситуацій.

Інв. № подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
Тс 19510271				Арк
				39

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Офіційний сайт ПАТ «СУМИХІМПРОМ». Режим доступу :
[<http://sumykhimprom.com.ua/ua/company/>]
2. Виробництво фосфору і фосфорних кислот. Конспект лекцій. Режим доступу : [<https://kc.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/11/2021/02/Lecture-5.pdf>]
3. Вишинський О. М., Дмитренко П. О., Колоша І. Л. Добрива та їх використання. — К., 1959
4. Комплексний підхід до проблеми утворення та накопичення фосфогіпсу в навколишньому середовищі. Режим доступу : [https://ldubgd.edu.ua/sites/default/files/3_nauka/konkurs/utilizaciya_vidhodiv_.pdf]
5. Черниш Є. Ю. Наукові засади еколого-синергетичного підходу до процесу утилізації фосфогіпсу для зменшення техногенного навантаження на довкілля. / дисс. на здобуття н. с. доктора технічних наук. – Суми, 2019. Режим доступу : [<https://core.ac.uk/download/pdf/324219701.pdf>]
6. Іващенко Т.Г. Екологічні аспекти технологій утилізації фосфогіпса. / Державна екологічна академія післядипломної освіти при Мінприроди України. – Київ, 2014
7. Яхненко О. М. Екологічно безпечна утилізація фосфогіпсу у технологіях захисту атмосферного повітря. / дисс. на здобуття н. с. кандидата технічних наук. – Суми, 2017. Режим доступу : [https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/52068/5/diss_Yakhnenko.pdf]
8. Мальований М. С., Свідовий Б. С., Марченко Л. І., Большанина С. Б., Тимошенко М. М. Шляхи уникнення екологічної загрози від нагромаджень фосфогіпсу. Екология и промышленность. 2012.

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № доубл.	Підп. і дата					Арк
					Тс 19510271				40
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата					

17. Патент на корисну модель № UA 75743 C2 «Спосіб комплексної переробки фосфогіпсу в добрива». Режим доступу : [<https://uapatents.com/6-75743-sposib-kompleksno-pererobki-fosfogipsu-v-dobriva.html>]

18. Патент на корисну модель № UA 88658 U «Спосіб вилучення рідкоземельних елементів із фосфогіпсу». Режим доступу : [<https://uapatents.com/5-88658-sposib-viluchennya-ridkisnozemelnykh-elementiv-iz-fosfogipsu.html>]

19. Патент на корисну модель № UA 77496 U «Запобіжна вибухова речовина «Амоніт Ф-5». Режим доступу : [<https://uapatents.com/4-77496-zapobizhna-vibukhova-rechovina-amonit-f-5.html>]

20. Патент на корисну модель № UA 114664 A «Спосіб отримання гранульованого носія, що містить іммобілізовані мікроорганізми». Режим доступу : [<https://uapatents.com/10-114664-sposib-otrimannya-granulovanogo-nosiya-shho-mistit-immobilizovani-mikroorganizmi.html>]

21. Патент на корисну модель № UA 97529 A «Спосіб утилізації бурового шламу з отриманням гіпсобетону». Режим доступу : [<https://uapatents.com/6-97529-sposib-utilizaci-burovogo-shlamu-z-otrimannyam-gipsobetonu.html>]

22. Звіт з оцінки впливу на довкілля від провадження планованої діяльності «Реконструкція існуючого шламонакопичувача, який експлуатується з початку 60-х років і призначений для складування відходів ПАТ «СУМИХІМПРОМ», з метою створення нової корисної ємності та продовження терміну його експлуатації. Режим доступу : [https://www.smr.gov.ua/images/misto/Gorodyanuny/Inform_mat/Ekologia/2020/Zvit_v_reestr_Sl-szatyj.pdf]

23. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 14.011.2020 № 52 «Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць»

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

24. Охорона праці в галузі (для хімічних спеціальностей) під редакцією к.т.н., доцента Толока А.О. / Крюковська О.А., Левчук К.О. - Навч. посібник. – 2011. – 230 с.. [Посилання: http://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/5/10/2-10-mz_p2.pdf]

25. Жидецький В. Ц. Практикум із охорони праці / В. Ц. Жидецький, В. С. Джигирей, В. М. Сторожук. – Львів: Афіша, 2000. – 352 с.

26. Пістун І. П та ін. Охорона праці (Законодавство. Організація роботи): навчальний посібник / Пістун І. П., Березовецька О. Г., Трунова І. О. – Львів: Тріада плюс, 2010. – 648 с.

Інв. №подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. №дубл.	Підп. і дата	Тс 19510271	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		43