

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені Володимира Даля

Факультет _____ інженерії
(повне найменування факультету)

Кафедра _____ хімічної інженерії та екології
(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної магістерської роботи

освітнього ступеня _____ магістр
(бакалавр, магістр)

спеціальності _____ 101 – Екологія
(шифр і назва спеціальності)

на тему: Вдосконалення системи моніторингу підземних вод в районі
розміщення накопичувача твердих промислових відходів (на прикладі
полігону ПрАТ «Севєродонецьке Об'єднання Азот»)

Виконала: здобувач вищої освіти групи _____ ПЕО-19зм

_____ Хацько О.О. _____
(прізвище, та ініціали) (підпис)

Керівник _____ Мошонько В. І. _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Завідувач кафедри _____ Суворін О.В. _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____ Лисиця В.Є. _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Севєродонецьк - 2021 р.

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені Володимира Даля**

Факультет _____ інженерії _____
Кафедра _____ хімічної інженерії та екології _____
Освітній ступінь _____ магістр _____
(бакалавр, магістр)
Спеціальність _____ 101 – Екологія _____
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри ХІЕ

О.В. Суворін

“ _____ ” _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

_____ Хацько Олені Олександрівні _____

1. Тема роботи:

Вдосконалення системи моніторингу підземних вод в районі розміщення накопичувача твердих промислових відходів (на прикладі полігону ПрАТ «Севєродонецьке Об'єднання Азот»)

Керівник проекту (роботи) _____ Мохонько Вікторія Іванівна, к.геол.н. _____

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по інституту від 19.11.2020 р. № 163/15.25

2. Строк подання студентом проекту (роботи) - 15 січня 2021 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи): літературні, патентні та регламентні дані.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

Вступ. 1 Аналітичний огляд. 2 Обґрунтування вибраного напрямку досліджень. 3 Оцінка впливів полігону твердих промислових відходів на підземні води. 4 Геоінформаційний моніторинг місць розміщення відходів. 5 Розробка заходів з вдосконалення системи моніторингу підземних вод у зоні впливу полігону промислових відходів. 6 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. 7 Еколого-економічні розрахунки. Висновки. Анотація. Література.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

1. Класифікація місць розміщення відходів (1 лист).
2. Схематична гідрогеологічна карта району розташування полігону (1 лист).
3. Види та обсяг робіт проєктованих робіт (1 лист).
4. Структурна схема системи геоінформаційного моніторингу полігону (1 лист).
5. Модель баз даних системи геоінформаційного моніторингу (1 лист)
6. Еколого-економічні показники (1 лист).

6. Дата видачі завдання – 20 листопада 2020 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор №	Назва етапів кваліфікаційної магістерської роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	23.11.2020	
2	Аналітичний огляд	07.12.2020	
3	Обґрунтування вибраного напрямку досліджень	14.12.2020	
4	Оцінка впливів полігону твердих промислових відходів на підземні води	16.12.2020	
5	Геоінформаційний моніторинг місць розміщення відходів	21.12.2020	
6	Розробка заходів з вдосконалення системи моніторингу підземних вод у зоні впливу полігону промислових відходів.	28.12.2020	
7	Еколого-економічні розрахунки	11.01.2021	
8	Висновки	14.01.2021	

Здобувач вищої освіти

_____ Хацько О.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проєкту (роботи)

_____ Мохонько В.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Перв. примен.	Формаг	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кількість	При-мітка
Справ. №					<u>Текстові документи</u>		
	A4		1	РМ.19.01.ПЗ	Пояснювальна записка	123	
					<u>Графічні документи</u>		
	A4		2	РМ.19.02.СХ	Класифікація місць розміщення відходів	1	
	A4		3	РМ.19.03.СХ	Схематична гідрогеологічна карта району розташування полігону	1	
	A4		4	РМ.19.04.ТБ	Види та обсяг робіт проєктованих робіт	1	
	A4		5	РМ.19.05.СХ	Структурна схема системи геоінформаційного моніторингу полігону	1	
	A4		6	РМ.19.06.СХ	Модель баз даних системи геоінформаційного моніторингу	1	
	A4		7	РМ.19.07.ТБ	Еколого – економічні показники	1	
Подп. и дата							
Инв. № дубл.							
Взам. инв. №							
Инв. № подл							
					РМ.19.01.ПЗ		
	Зм.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		
	Розробив		Хацько О.О.			Літ.	Арк
	Перевірив		Мохонько В.І.				1
	Консульта					СНУ ім. В. Даля, ПЕО-19зм	
	Н. Контр.						
	Затвердив		Суворін О.В.				

РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему «Вдосконалення системи моніторингу підземних вод в районі розміщення накопичувача твердих промислових відходів (на прикладі полігону ПрАТ «Сєверодонецьке Об'єднання Азот»)» складається з 123 сторінок, 15 таблиць, 5 рисунків, 25 літературних джерел. Графічна частина – 6 аркушів.

ПІДЗЕМНІ ВОДИ, ЗАБРУДНЕННЯ, ПОЛІГОН, ТВЕРДІ ПРОМИСЛОВІ ВІДХОДИ, ГЕОІНФОРМАЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ

На підставі проведеного аналітичного огляду встановлено, що серед існуючих на даний час методів для зберігання промислових відходів найчастіше використовують полігони. Розглянуто вплив полігону на підземні води. З урахуванням геолого-гідрогеологічних умов розміщення полігону запропоновано заходи з вдосконалення системи локального моніторингу підземних вод. Відповідно до видів та завдань моніторингу об'єктів запропоновано структурну схему та модель баз даних системи геоінформаційного моніторингу полігону.

Отримані при проведенні моніторингу підземних вод дані дозволять розробити заходи з оптимізації зберігання твердих промислових відходів на полігоні ПрАТ «Сєверодонецьке Об'єднання Азот». Розрахунки еколого-економічного збитку та плати за забруднення підземних вод, які складають у сумі 8 850 259 грн., свідчать про необхідність проведення запропонованих заходів.

					РМ.19.01.ПЗ			
Змін	Арк	№ докум.	Підпис	Дата	РЕФЕРАТ	Лім.	Аркуш	Аркушів
Розроб.		Хацько О.О.						
Перевір.		Мохонько В. І.						
Консультант								
Н. Контр.								
Затверд.		Суворін О.В.			СНУ ім. В. Даля, ПЕО-19зм			

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД.....	10
1.1 Класифікація місць розміщення відходів.....	10
1.2 Вплив місць розміщення відходів на підземні води.....	15
1.3 Загальна структура моніторингу підземних вод в Україні.....	29
1.4 Локальний моніторинг підземних вод.....	37
Висновки по аналітичному огляду.....	40
2 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБРАНОГО НАПРЯМКУ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	41
3 ОЦІНКА ВПЛИВІВ ПОЛІГОНУ ТВЕРДИХ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ НА ПІДЗЕМНІ ВОДИ.....	43
3.1 Характеристика полігону твердих промислових відходів ПрАТ «СЄВЄРОДОНЕЦЬКЕ ОБ'ЄДНАННЯ АЗОТ».....	43
3.2 Характеристика відходів, що підлягають розміщенню на полігоні ПрАТ «Северодонецьке Об'єднання Азот».....	45
3.3 Оцінка сучасного стану гідрологічних та гідрогеологічних умов території розміщення полігону.....	50
3.4 Організація моніторингу стану підземних у районі накопичувача промислових відходів ПрАТ «Северодонецьке Об'єднання Азот».....	58
4 ГЕОІНФОРМАЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ МІСЦЬ РОЗМІЩЕННЯ ВІДХОДІВ.....	60
4.1 Використання ГІС-технологій при поводженні з відходами.....	60
4.2 Геоінформаційний моніторинг об'єктів розміщення відходів.....	62
5 РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ПІДЗЕМНИХ ВОД У ЗОНІ ВПЛИВУ ПОЛІГОНУ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ	69

					<i>РМ.19.01.ПЗ</i>		
Змін	Арк	№ докум.	Підпис	Дата	ЗМІСТ		
Розроб.		Хацько О.О.					
Перевір.		Мохонько В. І.					
Консультант							
Н. Контр.							
Затверд.		Суворін О.В.			Літ.	Аркуш	Аркушів
<i>СНУ ім. В.Даля, ПЕО-19зм</i>							

5.1	Вдосконалення існуючої системи моніторингу підземних вод.....	69
5.2	Рекомендації з організації геоінформаційного моніторингу полігону промислових відходів.....	79
6	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	83
6.1	Охорона праці.....	83
6.2	Безпека у надзвичайних ситуаціях.....	101
7	ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	113
7.1	Розрахунок еколого-економічного збитку.....	113
7.2	Розрахунок екологічного податку.....	114
	ВИСНОВКИ.....	117
	АНОТАЦІЯ.....	118
	ЛІТЕРАТУРА.....	121

					<i>PM.19.01.ПЗ</i>	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

У результаті техногенної діяльності людини відбувається накопичення значної кількості відходів, які забруднюють літосферу, гідросферу та атмосферу. Оскільки накопичення відходів є практично безперервним процесом, то виникає потреба їх зберігання та складування.

Серед існуючих на даний час методів для зберігання промислових відходів найчастіше використовують полігони. Дані об'єкти здебільшого є перевантаженими та не відповідають нормам екологічної безпеки, що може призвести до надзвичайних ситуацій з екологічними наслідками.

Згідно з чинними нормативними документами України на полігонах мають здійснювати екологічний моніторинг, який передбачає контроль якості атмосферного повітря, поверхневих та підземних вод, шумового навантаження тощо. Відповідно до Закону України «Про охорону навколишнього середовища» для інвентаризації місць захоронення відходів необхідною є інформація про площі, оцінку заповнення і наявності вільних об'ємів, технічного стану відповідності об'єкта розміщення відходів екологічним, будівельним і санітарним нормам та правилам для місць захоронення відходів.

Особливе значення при поводженні з відходами приділяється організації системи спостережень за впливом відходів на поверхневі та підземні води з метою оцінки їх стану та розробки заходів, спрямованих на захист водних об'єктів від забруднення. Ці заходи ефективні лише при системному контролі за станом підземних вод у межах спеціалізованої мережі спостережних свердловин. Без такої мережі неможливе вивчення джерел забруднення, оцінка масштабів та динаміки розвитку за площею і у часі; прогнозування якості підземних вод та міграції забруднення що у свою чергу необхідно для вирішення питань захисту підземних вод та водозаборів.

					<i>РМ.19.01.ПЗ</i>			
<i>Змін</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Хацько О.О.</i>			<i>ВСТУП</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Мохонько В. І.</i>						
<i>Консультант</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Суворін О.В.</i>						
						<i>СНУ ім. В. Даля, ПЕО-19зм</i>		

За чинними нормативно-правовими документами сфери поводження з відходами моніторинг об'єктів розміщення відходів включає здебільшого екологічні чинники і не передбачає отримання даних, необхідних для більш ефективного використання та управління полігонами. Для отримання більш оперативної інформації важливо застосування нових сучасних технологій, зокрема, ГІС-технологій.

Метою магістерської роботи є вдосконалення системи моніторингу підземних вод в районі розміщення накопичувача твердих промислових відходів (на прикладі полігону ПрАТ «Севєродонецьке Об'єднання Азот»).

Для досягнення поставленої мети пропонується виконання наступних завдань:

- провести оцінку масштабів та динаміки розвитку за площею і у часі забруднень підземних вод в районі накопичувача відходів;

- обґрунтувати та розробити заходи з вдосконалення системи моніторингу підземних вод на території розміщення відходів;

- розглянути можливість використання методів геоecологічного моніторингу для отримання більш достовірної та інформативних даних;

- розробити рекомендації, спрямовані на захист підземних вод від забруднення.

					<i>PM.19.01.ПЗ</i>	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД

1.1 Класифікація місць розміщення відходів

У результаті техногенної діяльності людини відбувається накопичення відходів, які забруднюють літосферу, гідросферу та атмосферу. Оскільки накопичення відходів є практично безперервним процесом, то виникає потреба їх зберігання та складування.

За характером продукування відходи поділяють на дві основні групи: відходи виробництва (промислові відходи) та відходи споживання (відходи вжитку).

З утворенням і розміщенням відходів виробництва насамперед пов'язані: підприємства з видобування руд та нерудних копалин (шахти з підземного видобутку вугілля, розрізи з відкритого видобутку вугілля, породні відвали вугільних шахт, що експлуатуються, недіючі породні відвали висотою більше 30 м, що піддаються горінню, недіючі породні відвали висотою більше 50 м, що не схильні до горіння, збагачувальні фабрики, гірничо-збагачувальні фабрики, комбінати); санітарно-технічні споруди комунального призначення (полігони, сміттєспалювальні та сміттєпереробні заводи); підприємства з виробництва та постачання електричної та теплової енергії (атомні електростанції, гідроелектростанції, теплові електростанції, теплоелектроцентралі); об'єкти транспорту; трубопроводи та споруди на них; сховища газу, нафти і нафтопродуктів та інші [1].

Серед основних галузей економічної діяльності, де накопичуватися промислові відходи, є хіміко-металургійний, машинобудівний, паливно-енергетичний, будівельний, целюлозно-паперовий та агропромисловий комплекси.

					<i>РМ.19.01.ПЗ</i>			
<i>Змін</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Хацько О.О.</i>			АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Мохонько В. І.</i>						
<i>Консультант</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Суворін О.В.</i>						
						СНУ ім. В.Даля ПЕО-19зм		

Згідно з державним класифікатором України 005-96 [2] тверді промислові відходи класифікуються за такими ознаками: галузями промисловості, конкретними виробництвами, здатністю до горіння, методами переробки, можливостями переробки та рівнем небезпеки.

В роботі [3] запропоновано класифікацію, яка відображає реальний стан при розміщенні відходів. (рис. 1.1).

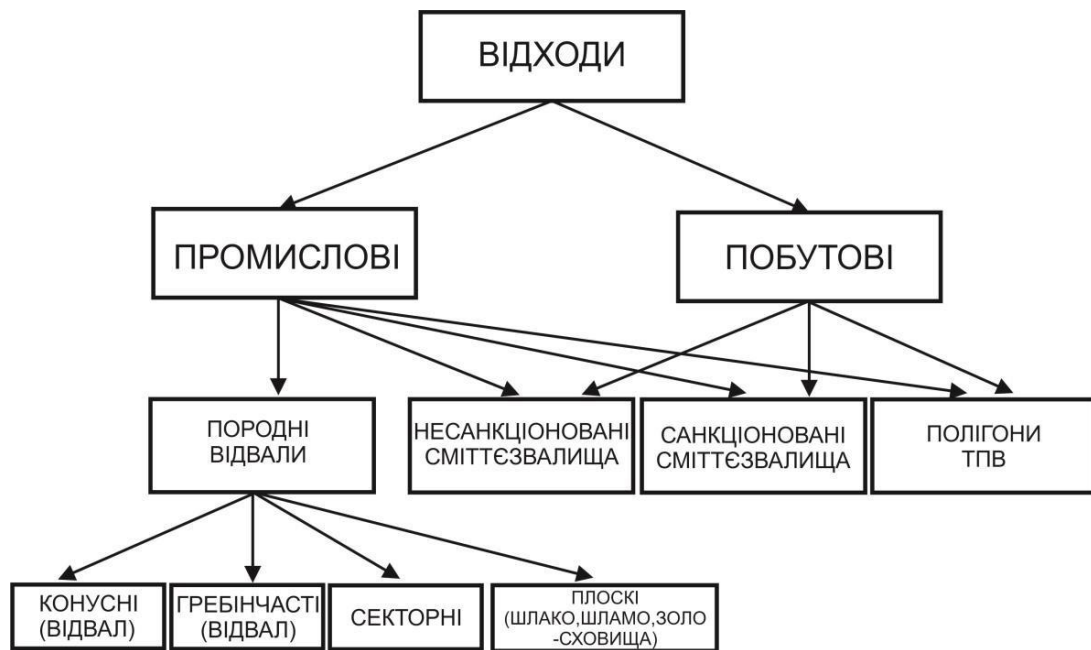


Рис. 1.1. Класифікація місць розміщення відходів

Важливим при дослідженні об'єктів розміщення відходів є визначення їхніх геометричних параметрів, які будуть визначальними при оцінці екологічних наслідків під час їхнього функціонування. У результаті технологічних процесів формуються породні відвали, параметри яких визначають ступінь їх екологічної небезпеки. До них відносять: висоту відвалу, площу основи та об'єм відвалу.

Діяльність у сфері поводження з відходами регулюється: законами України «Про відходи», «Про охорону земель», «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», розпорядженнями Кабінету міністрів України, зокрема «Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні

						<i>PM.19.01.ПЗ</i>	Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата			

до 2030 року»; наказами Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, Міністерства з питань житлово-комунального господарства України, Міністерства охорони здоров'я України, державними будівельними нормами «Проектування. Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування» та іншими.

Серед техногенних джерел забруднення особливу небезпеку становлять поверхневі земляні ємності, призначені для зберігання рідких і твердих відходів. Пристосовані вони до природних і штучних заглиблень рельєфу й обваловані (обнесені) дамбами. Приймачі таких відходів входять до системи промислової каналізації підприємств хімічної, металургійної, гірничодобувної, нафтохімічної, целюлозно-паперової, фармацевтичної та ін. промисловостей.

Наприклад, хвостосховища служать накопичувачами рідких і твердих відходів (хвостів) гірничо-збагачувальних, а у шламосховищах - відходи (рідкі й тверді) металургійних, машинобудівних та інших підприємств.

Усі приймачі призначені для зберігання, освітлення, випаровування, накопичення й доочистки стічних вод перед їх скидом у ріки або використанням у обіговому водопостачанні, а також для складування (або утилізації).

Як приймачі рідких відходів часто розглядаються поля фільтрації і поля зрошування стічними водами.

1) Ставки - накопичувачі, випарники, буферні ставки служать для скиду в них і накопичування з послідовним частковим скидом у водотоки (накопичувачі), або з метою випаровування (випарники). Якщо із ставка йде постійний скид у річку або водоймище транзитним шляхом, то ставок називають буферним. Площі їх від п.1 км² до п.10 км², глибина їх -3-20 м. Строк заповнювання до 15-20 років. На днищах - штучні слабо проникні екрани.

2) "Білі моря" - для складування рідких і твердих відходів (пульпи) содових і содово-цементних заводів (на поверхні утворюється біла кірка від розсолів хлоридів з мінералізацією 150 - 200 г/л). Пульпа надходить постійно, а скид - в період повені, у річку. Розташовують на терасах і заплавах (площа –

					РМ.19.01.ПЗ	Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

n.10 км²). Накопичення пульпи – 10 - 12 місяців, а скид - протягом 1-2 місяців. Днища екранується глинистими породами потужністю до 40 см та обваловуються.

3) Хвостосховища. Можуть бути рівнинні, заплавні, яружно-балкові та ін. В них надходить пульпа у співвідношенні твердої та рідкої фаз від 1:15 до 1:30. Тверда частина осідає, а освітлена рідка йде у обігове водопостачання. При розтіканні пульпи утворюються хвости (відкладення твердих частинок): великі, середні, дрібні. Можуть займати декілька км². Склад стічних вод залежить від виду збагаченої продукції й способу збагачення. Наприклад, на рудозбагачувальних фабриках кольорових металів збагачення проводиться методом флотації (поділ частинок за змочуванням їх водою) і стічні води містять багато флотореагентів (HCl, H₂SO₄, цинковий та мідний купороси, феноли і т.д.), які можуть потрапити у ПВ.

4) Шламосховища (шламонагромаджувачі) - великі земляні спорудження, які займають значні площі, глибиною до 50 м і терміном експлуатації більше 10-15 років. Служать для приймання твердих відходів металургійного виробництва - шламів, які подаються гідравлічним способом. Разом зі шламом надходить багато стічних вод, які освітлюються, охолоджуються й перемішуються. Шлам - завесь дрібних (до 10 - 40 мм) корисних копалин у воді, порошку та осаду, що випадає під час електролізу Cu, Zn та інших металів. Можуть бути рівнинні, заплавні, яружно-балкові і т.д. У шламосховища надходять стоки різнорідного складу. Так, у стічних водах металургійного і суміжних з ним виробництв містяться різні речовини, які можуть інтенсивно забруднити ПВ.

5) Поля зрошення служать для очищення стічних вод фільтрацією і одночасно утилізацією шляхом зрошення та вирощування сільськогосподарських культур. На комунальних полях зрошення йде очищення, на землеробських очищення значення не має; використовуються стічні води.

					РМ.19.01.ПЗ	Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

6) Поля фільтрації застосовують лише на піскових ґрунтах. Використовують для очищення стічних вод навантаження 80 - 300 м³/га на добу (забруднюють ПВ).

7) Полігони твердих побутових відходів утворюють фільтрат, який забруднює ПВ.

8) Золовідвали (шламовідвали). Займають великі площі земляних ємностей, де складуються відходи від теплоелектростанцій. Характерним елементом золошлаків є Са. У значних кількостях в них - SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃ та ін., що забруднюють ПВ.

Згідно з ДБН В.2.4-2-2005 «Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування» для полігону передбачено ведення моніторингу і контролю стану підземних і поверхневих водних об'єктів, атмосферного повітря, ґрунтів і рослин, шумового навантаження в зоні можливого негативного впливу полігону [4].

Відповідно до «Правил з технічної експлуатації полігонів твердих відходів» полігон твердих відходів – інженерна споруда, яка призначена для захоронення відходів і повинна запобігати негативному впливу на навколишнє середовище і відповідати санітарно-епідеміологічним і екологічним нормам [5], а також запобігати розвитку небезпечних геологічних процесів і явищ [4]. В Українській РСР під звалищем розуміли територію, на якій тверді відходи складують без виконання санітарних вимог, а під полігоном – територію, на якій відходи складують відповідно до санітарних вимог.

Під терміном «полігон твердих відходів» вважають спеціалізовану інженерну споруду, розроблену відповідно до проекту із врахуванням вимог чинного законодавства. Однак більша кількість полігонів не відповідають даним вимогам, оскільки експлуатується з порушенням вимог чинного законодавства.

В США чинною є вимога, що підприємство, яке займається експлуатацією полігону, зобов'язане продовжити його моніторинг після рекультивації ще 15 років. Агентством охорони навколишнього середовища США розробляються

						РМ.19.01.ПЗ	Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата			

наукові положення щодо збільшення такого терміну понад 30 років, що уможливити врахування широкого спектру належних умов для функціонування полігонів твердих відходів [6].

1.2 Вплив місць розміщення відходів на підземні води

Підземні води (ПВ) - всі води, які знаходяться під поверхнею землі в зоні аерації та насичення в прямому контакті з родючими ґрунтами і підґрунтями. ПВ є найважливішим ресурсом літосфери, необхідним для функціонування і розвитку людського суспільства. Найбільший інтерес представляють прісні, мінеральні, термальні і промислові ПВ. Прісні ПВ мають мінералізацію менш 1 г/дм³ і використовуються для господарсько-питного водопостачання, для технічних потреб, іригаційних цілей і т.д. До мінеральної лікувальної ПВ відносяться води з підвищеним вмістом фізіологічно активних мінеральних, органічних і газових компонентів. Вони можуть містити як «специфічні» компоненти (I, Br, B, Fe, H₂S, CO₂, H₂Si₃ і т.д.), так можуть бути і без них; в останньому випадку їх фізіологічно активні речовини зазвичай обумовлені підвищеною мінералізацією і співвідношеннями між основними іонами. До термальних ПВ відносяться води з підвищеною температурою; нерідко вони збагачені і фізіологічно активними компонентами (термомінеральні води). Для одержання геотермальної енергії використовуються: низкопотенційні (20-100°C) – для теплотехнічних потреб; середньопотенційні (100-150°C) – для теплопостачання; високопотенційні (більш 100°C) – для вироблення електроенергії. До промислових ПВ відносяться високомінералізовані води звично глибозалягаючих водоносних горизонтів (ВГ), з яких здобувають Na, Cl, NaCl, I, Br, B, Li і ін. У світі добувається 90% бром, 85% - йоду, 30% - повареної солі, сульфід натрію, літію, 25% - магнію і т. д. (від загального видобутку) [7].

Забруднення ПВ - скид людиною (прямий чи непрямий) речовин чи енергії в ПВ, який в результаті спричиняє ризик для здоров'я людей, шкоду

					РМ.19.01.ПЗ	Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

живим ресурсам та водним ЕС, або заважає використовувати воду в інших законних цілях. Прямий скид - внесення в підземні води ЗР без фільтрації крізь родючий ґрунт чи підґрунтя; непрямий скид - внесення в підземні води ЗР після фільтрації крізь родючий ґрунт чи підґрунтя. Забруднення ПВ - це викликана антропогенною (техногенною) діяльністю зміна якості води порівняно з нормами якості води по видах водокористування (господарсько-питне, іригаційне, технічне, бальнеологічне, промислове, теплоенергетичне), яка робить воду частково чи повністю непридатною до використання за призначенням. Причинами забруднення ПВ можуть бути: складування різних відходів на земній поверхні, рідких відходів в різних накопичувачах, експлуатація водоносного горизонту (ВГ) тощо. Чималий техногенний вплив на ПВ має місце при пошуках, розвідці, експлуатації, транспортуванні і переробці багатьох корисних копалин. Так, при розробці родовищ корисних копалин із надр вибираються ПВ, що призводить до порушення природного стану ландшафтних компонентів. При цьому здійснюється прямий чи непрямий вплив на ПВ, що призводить до зміни їх якісних і кількісних параметрів у процесі забруднення.

Забруднюючі речовини проникають у ВГ й викликають такі види забруднень: хімічне, бактеріальне (мікробне), теплове та радіоактивне.

Хімічне забруднення відбувається в результаті проникнення майже всіх ЗР, за винятком теплообмінних вод та радіоактивних речовин, але основну роль відіграють промислові відходи. Хімічне забруднення звичайно проявляється у збільшенні, порівняно з фоном, мінералізації, макро- і мікрокомпонентів, у появі невластивих їм мінеральних та органічних сполук, в збільшенні їх вмісту у часі. Найчастіше у забруднених водах зустрічаються Cl^- , SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , F^- , NO_3^- , нафтові вуглеводні, феноли, органічні сполуки, важкі метали. Серед антропогенного хімічного забруднення ПВ найбільш поширеними є нафтове, хлоридне, нітратне; забруднення важкими металами. Хімічне забруднення інколи супроводжується зміною органолептичних властивостей і температури води [7].

					<i>PM.19.01.ПЗ</i>	Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Під бактеріальним забрудненням (мікробним) розуміється збільшення вмісту у ПВ порівняно з природним фоном санітарно-показових мікроорганізмів. Особливе значення для мікробіологічної характеристики води має загальна кількість бактерій і кількість кишкових паличок. Особливістю бактеріального забруднення є обмеженість розповсюдження бактеріального забруднення в межах водоносного горизонту, що обумовлено незначним часом виживання бактерій в ПВ. Цей час складає 30-400 діб (в залежності від їх кількості у воді, швидкості фільтрації, геохімічних умов, наявності інших ЗР, температури та ін.). Наявність детергентів (синтетичних поверхнево-активних речовин - СПАР, миючих засобів) до 5 мг/л, нафтопродуктів навіть сприяє розмноженню бактерій. Бактеріальне забруднення зазвичай носить тимчасовий і локальний характер.

Теплове забруднення виявляється у підвищенні температури ПВ порівняно з фоном. Зміни температури викликає і зміну хімічного складу та органолептичних властивостей ПВ, що відзначається у районах функціонування АЕС та ТЕС, під час скиду на поверхню нагрітих стічних вод. У населених пунктах формується "острів тепла", як у атмосфері, так і у ПВ; найчастіше він відзначається у ГВ. Так, при підвищенні температури від 15°C до 25°C токсичність Zn збільшується у 3 рази.

Антропогенні (техногенні) джерела забруднення ПВ виникають в результаті господарської діяльності людей, у тому числі прямого чи непрямого впливу на склад та інтенсивність природного забруднення й поділяються на: 1) неочищені або недостатньо очищені виробничі й комунально-побутові стічні води; 2) поверхневі стічні води (наприклад, річки Донбасу); 3) дренажні води; 4) аварійні скиди й переливи стічних вод; 5) фільтраційні витoki речовин із ємностей, трубопроводів та ін.; 6) тимчасові викиди у атмосферу (пил, аерозолі), які осаджуються на поверхні землі та водних об'єктах; 7) нерегламентовані викиди й скиди (нафтопродуктів, пестицидів, добрив тощо); 8) промислові майданчики підприємств, місця зберігання й транспортування продукції й відходів виробництва; 9) звалище комунальних та побутових

						<i>PM.19.01.ПЗ</i>	Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата			

відходів (в основному твердих побутових відходів). Антропогенним джерелом забруднення ПВ є населений пункт у цілому (гідрогеохімічна аномалія, "тепловий острів").

Антропогенні джерела забруднення ПВ можуть бути поділені за походженням: індустріальні, промислові, сільськогосподарські, комунальні, транспортні, урбанізовані.

Усі джерела за їх конфігурацією у просторі поділяються на:

- 1) місцеві - площа (F) < 100 км², довжина (L) < 20 км;
- 2) обмежено-регіональні - $F = 100-1000$ км², $L = 20-200$ км;
- 3) регіональні - $F > 1000$ км², $L > 200$ км.

Джерела забруднення поділяються за ступенем обумовленого ними забруднення ПВ: 1) помірного забруднення від фонових – фон - 1 ГДК; 2) джерела значного забруднення - 1-10 ГДК; 3) джерела екстремального забруднення - більше 100 ГДК [7].

Існує взаємозв'язок забруднення ПВ із забрудненням атмосферних опадів, вод поверхневого стоку і ґрунтів. В багатьох випадках родючі ґрунти і породи зони аерації (1-3 м) є головним вмістилищем всіх ЗР, що надходять в атмосферу (викиди теплоенергетики, автотранспорту, промисловості і ін.) з поверхні землі. Проникнення ЗР здійснюється як природними шляхами (крізь літолого-фаціальні і тектонічні "вікна"), так і шляхами міграції, створеними завдяки техногенній діяльності (кар'єри, криниці, накопичувачі, полігони тощо). Внаслідок цього ЗР можуть проникати до глибин порядку 1 км і більше (залежно від гідрогеологічних і техногенних факторів). Особливо уразливими для техногенного впливу є ГВ, які можуть забруднюватися навіть при низьких фільтраційно-ємнісних властивостях порід зони аерації і досить великих глибинах залягання їх поверхні.

Високий ступінь господарського освоєння територій відзначається при найбільшій густоті населення, що створює об'єктивні передумови для забруднення всіх складових навколишнього природного середовища, включаючи ПВ. Підприємства гірничодобувної, металургійної, хімічної,

									Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата					

РМ.19.01.ПЗ

нафтової промисловості, розвинена мережа автомобільних доріг, хімізація сільськогосподарського виробництва, значна кількість смітників, промислових і побутових відходів, зростаючі масштаби урбанізації і багато інших причин сприяють забрудненню ПВ.

За умовами забруднення і характером впливу на ПВ для регіонів, що знаходяться у сфері інтенсивного техногенного впливу, можна виділити декілька характерних ситуацій, що в принципі характерні для багатьох регіонів, які зазнають значного техногенного навантаження. В.Г. Магмедовим [8] наведено класифікацію основних джерел забруднення за генезисом і характером впливу на підземні води в Україні. Основними джерелами зосередженого (локального) забруднення ГВ звичайно є численні полігони і неорганізовані смітники промислових, сільськогосподарських та побутових відходів, різноманітні накопичувачі рідких відходів, місця скиду вод нафтових родовищ на рельєф місцевості, витікання нафтопродуктів із різноманітних ємностей та ін. Джерелами лінійного забруднення ГВ є малі річки, які піддаються інтенсивному техногенному забрудненню, що впливає на концентрацію ЗР, особливо в періоди маловоддя. Лінійне забруднення може мати місце і при витоках з каналізаційної мережі. Інфільтрація забруднених стічних і річкових вод призводить до погіршення якості ГВ, появи як природних (сульфат-іон, хлор-іон, підвищення суми мінеральних речовин), так і типових антропогенних компонентів (СПАР, пестициди тощо). Основним джерелом площового (дифузного) забруднення ГВ є сільгоспвиробництво. Наднормативне застосування азотних мінеральних добрив призводить до нітратного забруднення ГВ на полях зрошення; в багатьох регіонах вміст нітрат-іона у 2-3 рази перевищує ГДК. В цих же районах простежуються підвищені концентрації важких металів, які надходять разом з добривами фосфору, а також калію. Визначено наявність пестицидів, в тому числі і заборонених до використання ДДТ (ДДТ і його метаболіти, хлорофос та інші пестициди відзначаються в концентраціях до 0,002 мг/л). Крім того, нітрати, отрутохімікати, важкі метали, нафтопродукти, феноли та інші ЗР змиваються з

					<i>PM.19.01.ПЗ</i>	Арк
<i>Змін.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

різних об'єктів поверхневим стоком і, інфільтруючись в ГВ, погіршують їх якість. Джерелом площового забруднення є й розпилення пестицидів сільгоспавіацією, яке проводиться в обмежених розмірах, але що неприпустимо для густо заселених районів. Регіональним джерелом забруднення ГВ можуть бути забруднені атмосферні опади, що є одним з негативних факторів зміни якості вод.

Найбільшою мірою на антропогенне забруднення наражаються ПВ зони активного водообміну, які можуть бути розташовані близько до поверхні землі.

В гідрогеохімічному відношенні ПВ зони активного водообміну, особливо ГВ, звичайно прісні (мініралізація менше 1 г/л), здебільшого гідрокарбонатно--кальцієвого складу, і є об'єктом господарсько-питного водопостачання в багатьох країнах. На їх склад можуть впливати навіть слабомінералізовані атмосферні опади (дощові опади мають мініралізацію 12-120 мг/л, туман -165 мг/л), які містять ЗР.

Якість прісних ПВ, що використовуються для водопостачання, визначається, як і для поверхневих вод суші, державними стандартами (ДЗСТ 2874-82; СанПіН "Вода питна", введеного з 1.01.2000 р.), що включають бактеріологічні, органолептичні та хімічні показники.

Показники хімічного складу ПВ включають ГДК речовин, що зустрічаються як в природних умовах, так і внаслідок промислового, транспортного, сільськогосподарського, комунального чи іншого забруднення, а також внаслідок очистки води. ДЗСТ 2874-82 та інші стандарти лімітують вміст суми мінеральних компонентів, загальну жорсткість, NO_3^- , Cl^- , H^+ (рН), Ве, Мо, Ас, Рб, Се, Sr тощо. Так, якщо ВОЗ рекомендовані наступні значення показників якості питної води: $\text{Cl}^- = 600$ мг/л, $\text{SO}_4^{2-} = 400$ мг/л, $\text{Mn}^{2+} = 0,5$ мг/л, $\text{Zn}^{2+} = 15$ мг/л, Fe^{2+} , $\text{Fe}^{3+} = 1$ мг/л, то ДЗСТ 2874-82 передбачає більш жорсткі обмеження ($\text{Cl}^- = 100-350$ мг/л, $\text{SO}_4^{2-} = 250$ мг/л, $\text{Mn}^{2+} = 0,1$ мг/л, $\text{Zn}^{2+} = 5$ мг/л, Fe^{2+} , $\text{Fe}^{3+} = 0,3$ мг/л).

Зміни якості прісних вод зони активного водообміну під впливом техногенних дій можуть виразитися у збільшенні їх мініралізації, вмісту

					<i>PM.19.01.ПЗ</i>	Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

токсичних макро- (Cl^- , SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+}), мезо- (Fe^{2+} , Fe^{3+}) та мікрокомпонентів (J, Br, B, F і ін.), у появі в підземних водах невластивих їм речовин антропогенного генезису (СПАР, пестициди та ін.), у змінненні температури, рН, Eh, у появі специфічного запаху, кольору і т.д.

В.М. Гольдберг виділяє 2 основні стадії забруднення ПВ [8]:

I - дограничне, початкове забруднення чи ознаки забруднення. Для цієї стадії забруднення характерне зростання концентрації ЗР у часі, хоча воно залишається нижче значення ГДК.

II - надграничне забруднення - вміст ЗР вище за ГДК.

Забруднення ПВ може бути викликане більшою кількістю ЗР ($n \cdot 10$ і більше). Звичайно обирають 2-3 типові ЗР і найбільш перевищуючі значення ГДК ($C/C' > 1$), але при цьому враховуються і загальні, тобто ті показники, що виявляються часто і повсюдно (мінералізація, загальна жорсткість, хлор-іон, сульфат-іон, нітрат-іон, органічні речовини та ін.).

Техногенне (антропогенне) забруднення ПВ неоднакове за інтенсивністю та масштабами.

Значне забруднення ПВ спостерігається поблизу приймачів промислових комплексів і сільськогосподарських відходів. Зони забруднення, що формуються тут, носять локальний характер, але відрізняються високою інтенсивністю забруднення (стадія II, $C > 10-100$ ГДК, де C - концентрація забруднюючої речовини).

Дуже важливим є вплив забруднення атмосфери на якість ПВ, який носить регіональний характер (стадія I, $C < 1$ ГДК).

Локальне забруднення характеризується невеликою площею й високим вмістом ЗР. Під впливом населених пунктів, сільськогосподарських площ концентрації ЗР дорівнюють 1-10 ГДК, а під впливом ділянок складування відходів, окремих промислових, комунальних та сільськогосподарських об'єктів - до 10-100 ГДК.

Якщо до забруднення ПВ відносити лише випадки з $C > 1$ ГДК, то картина забруднення ПВ буде мати переважно локальний характер. Якщо

										Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата						

РМ.19.01.ПЗ

відносити випадки, коли $C >$ фону, але менше за ГДК, то картина буде носити регіональний характер.

Вплив процесів техногенезу відбивається не лише у змінюванні хімічного складу, але й підвищенні температури ("острів тепла" у містах), у зміні бактеріологічного складу тощо. Основне навантаження ЗР, що надходять з поверхні землі, припадає на ГВ, які є акумулятором ЗР, захисним шаром і одночасно джерелом забруднення для більш глибоких водоносних горизонтів. Якщо швидкість горизонтального водообміну ПВ у багато разів менша за швидкість вертикальної міграції ЗР з поверхні землі, то відбувається їх накопичення у верхніх водоносних горизонтах, особливо у ГВ.

Власне кажучи, у районах інтенсивного сільськогосподарського освоєння і особливо у промислових районах, відбувається формування антропогенного та гідрохімічного режимів ПВ. Має місце селективне проникнення ЗР у ПВ, переважно мінеральних компонентів. Іншим важливим техногенним фактором, який впливає на зміну якості ПВ є водовідбір, з яким пов'язане підтягування до водозабірної споруди некондиційних підземних та поверхневих вод.

Про інтенсивність інфільтрації ЗР можна судити за даними, приведеними у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Інфільтрація забруднених вод на промислових майданчиках [40]

Галузь промисловості	Орієнтовна середньорічна інтенсивність інфільтрації в ґрунтові води, м/добу
Енергетична, целюозна	$(5-10) \cdot 10^{-4}$
Металургійна, нафтохімічна, хімічна	$(3-5) \cdot 10^{-4}$
Гірничо-збагачувальна, машинобудівна, будівельна	$(1-3) \cdot 10^{-4}$
Текстильна, легка, харчова, будматеріалів	$(< 1) \cdot 10^{-4}$

					РМ.19.01.ПЗ	Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Взаємозв'язок забруднення ПВ із забрудненням інших природних середовищ обумовлює необхідність комплексного вивчення і моніторингу забруднення цих середовищ та планування комплексних досліджень.

Процес забруднення ПВ відбувається у 3 стадії :

1. Прохідна фільтрація зі сховища рідких відходів (приймача відходів). Стічні води інфільтруються крізь зону аерації, в результаті чого на поверхні ГВ починає виростати "бугор" забруднених вод. Вільна фільтрація триває доти, поки потік із сховища відходів не зімкнеться з горизонтом ГВ. Тривалість прохідної фільтрації звичайно не більше 1-2 років. Разом із зростанням "бугра" забруднених вод відбувається їх розтікання по горизонту ГВ.

2. Змішування метаморфізованих (змінених) вод з ГВ.

3. Рух забруднених вод та розповсюдження ЗР по водоносному горизонту. У цей час і відбувається формування ділянки забруднення водоносного горизонту.

Формування зони забруднення ПВ - це складні гідродинамічні й фізико-хімічні процеси, які залежать від багатьох факторів.

Істотне значення має відмінність щільності стічних вод, що фільтруються з поверхні землі (γ_c) від ґрунтових вод (γ_b). Відмінність щільностей утворює неначе б то додатковий градієнт фільтрації :

$$i_b = (\gamma_c - \gamma_b) / \gamma_c = \Delta\gamma, \quad (1.1)$$

від якого залежить розподіл зони забруднення за потужністю пласта. Так, при $\Delta\gamma \leq 0$ ділянка забруднення буде займати верхню частину пласта, а при $\Delta\gamma > 0$ забруднюючий розчин буде занурюватися углиб пласта.

Час опускання забруднюючого розчину на глибину h у випадку $\Delta\gamma > 0$ дорівнює:

$$t = n \cdot h / (k_f \cdot \Delta\gamma) \quad (1.2)$$

де n - пористість водоносних порід; k_f - коефіцієнт фільтрації водоносних порід.

Горизонтальний природний потік ГВ обмежує глибину проникнення у

					РМ. 19.01.ПЗ	Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

пласт стічних вод, що фільтруються з поверхні, тому стічні води розповсюджуються переважно у верхній та середній частині пласта (якщо γ_c не набагато $> \gamma_b$). У випадку порівняно невеликого за розміром джерела забруднення, розташованого у покрівлі пласта великої потужності, зона розтікання забруднених ПВ характеризується наступними розмірами:

а) безпосередньо під джерелом забруднення:

$$z_0 = \sqrt{Q/(\pi \cdot v_e)} \quad (1.3)$$

б) униз за напрямком потоку на значному віддаленні від джерела забруднення:

$$z_\infty = \sqrt{2Q/(\pi \cdot v_e)} \quad (1.4)$$

де Q - расход стічних вод, що фільтруються із джерела; $v_e = k_f i_e$ - швидкість фільтрації природного потоку ГВ; i_e - гідравлічний уклон природного потоку ГВ; k_f - коефіцієнт фільтрації водоносних порід.

Чим більша v_f й менша Q , тим менша потужність зони розтікання.

При неоднорідних фільтраційно-ємностних властивостях пласта розповсюдження ЗР буде носити нерівномірний складний характер. Переміщення забруднених вод буде краще відбуватися по водопроникненим протиркам, але з-за перетікання й дифузії ЗР буде розповсюджуватись по усій потужності пласта.

Аналіз умов забруднення ПВ на ділянках поверхневих сховищ стічних вод показав: 1) вміст ЗР у ПВ може складати $n \cdot 10$ - $n \cdot 100$ ГДК; 2) осередок забруднення зберігається тривалий час, навіть після ліквідації сховища стічних вод; 3) висока мінералізація та щільність стічних вод призводять до забруднення ПВ на значній глибині, включаючи не лише ГВ, але й напірні води; 4) фільтраційна неоднорідність та тріщинуватість порід обумовлюють нерівномірне переміщення ЗР у ПВ і їх тривале зберігання у пластах; 5) швидкість розповсюдження ЗР у ПВ = $n \cdot 10$ - $n \cdot 100$ м/рік; у сильно тріщинуватих і закарстованих породах - до $n \cdot 1000$ м/рік.

									Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата					

РМ.19.01.ПЗ

Витрата стічних вод, що фільтруються, залежить від фільтраційних властивостей зони аерації, наявності ізолюючого екрану у основі сховища.

Витрати стічних вод на фільтрацію з приймачів відходів змінюються у широких межах. На фільтрацію із "промислових басейнів" (шламонакопичувачі, ставки - відстійники та ін.) - до п 10% від скиду у них. Наприклад, на одному із значних шламсховищ на шостий рік його експлуатації виток крізь дно становить 20% загальної витрати фільтрації. Через штучний екран з глин та суглинків ($k_f < 0,005$ м/добу, $Q = 20$ тис. м³ /добу).

ПВ поблизу полів фільтрації містять: NH_4^+ до 30 ГДК, Cl^- до 6 ГДК, SO_4^{2-} до 30 ГДК і т.д.

Звичайно змикання рівня ГВ з потоком забруднених вод із приймачів відходів відбувається менше як за 1-2 роки що менше терміну експлуатації, який обчислюється 15-20 роками й більше. Тому слід враховувати підпір ГВ. Оскільки сховища стічних вод функціонують довгочасно, то режим їх може бути стаціонарним.

Для захисту поверхневих та підземних вод від забруднення токсичними сполуками у залежності від фізико-хімічних властивостей промислових відходів, гідрогеологічних особливостей будують різні типи інженерних споруд. Під час будівництва накопичувачів застосовується комплекс протифільтраційних пристроїв, які, проте, не завжди забезпечують належну ізоляцію ПВ.

У зв'язку з цим виникає необхідність регламентації вмісту ЗР, особливо токсичних сполук, у рідких промислових відходах накопичувачів, тому що від вмісту ЗР у водах які скидаються залежить їх вміст в ПВ.

Принцип розрахунку граничного вмісту токсичних сполук у рідких відходах накопичувачів заснований на ряді припущень :

1. Можливості порушень цілісності протифільтраційного екрану й проникнення токсичних забруднюючих речовин у ПВ з інфільтраційними водами. Фільтраційні витрати із накопичувачів стоків за різними оцінками, складають 12-24% від об'єму стічних вод, які скидаються до накопичувача. Як

										Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата						

РМ.19.01.ПЗ

розрахункова, приймається 20% витрата на рік від об'єму рідких відходів, що скидаються.

2. Допущенні забруднення ПВ першого від поверхні водоносного горизонту (безпосередньо під накопичувачем) завдяки чому не погіршується якість води у найближчих від накопичувача пунктах водокористування (на межі санітарно-захисних зон). Максимальний вміст токсичних ЗР у ПВ може бути прийнятий 10 ГДК (ГДК токсичної ЗР для питних вод, ГОСТ 2874-82). Нижнім значенням можливого вмісту токсичних ЗР у ПВ може бути їх ГДК, тобто межі від 1 до 10 ГДК. Це відноситься до зони водоносного горизонту поблизу джерел забруднення та до меж впливу водозабірної споруди. Вміст ЗР вищий за 10 ГДК відповідає екстремальному забрудненню, тобто 10 ГДК вибране, щоб не допустити переходу забруднення ПВ у екстремальний ступінь.

3. Тривалості надходження токсичної ЗР у ГВ під накопичувачем, яка дорівнює сумі часу його експлуатації й періоду продовження фільтрації стічних вод після припинення експлуатації накопичувача. Емпірично встановлено ще повну фільтрацію стічних вод після припинення скиду відходів до накопичувача, яка складає 3-7 років (у середньому 5 років).

4. Можливості отримання інформації про фільтраційні якості порід у зоні розташування накопичувача, напрямку та швидкості руху вод, потужності водоносного горизонту.

Максимально завдана концентрація токсичних ЗР у ПВ під накопичувачем, виходячи із якої знаходиться гранична концентрація токсичних ЗР у відходах в накопичувачі, визначається з урахуванням змішування стічних вод, що фільтруються, з підземними водами під накопичувачем і розповсюдження суміші забруднених природним потоком ПВ.

Приймається така спрощена схема. Накопичувач схематизується у вигляді квадрату, одна з сторін якого орієнтована за напрямком потоку ПВ. Довжина шляху, який проходять ПВ по водоносному горизонту за 1 рік, значно менша за довжину боку накопичувача, що має місце у більшості випадків, тому що швидкість фільтрації ПВ звичайно мала, тоді як розміри

										Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата						

РМ.19.01.ПЗ

накопичувачів можуть бути значними. Так, ПВ можуть фільтруватися зі швидкістю 30-150 м/рік, тоді як бік накопичувача може бути довжиною від $n \cdot 100$ м до 3000 м.

Стічні води, що фільтруються із накопичувача, забруднюють насамперед верхню частину водоносного горизонту, потім забруднення розповсюджується вглибину. У малопотужних забруднюється увесь горизонт, а у горизонтах значної потужності - верхня і середня частини. Тому приймається, що змішування стічних вод, які фільтруються із накопичувача у ПВ відбувається по всій потужності пласта, якщо він не перевищує 20 м, на 80% - при потужності 20-40 м і на 70% - при потужності більш 40 м.

При розрахунку концентрацій ЗР у ГВ не враховуються відмінності у щільності та в'язкості стічних вод і ПВ, фізико-хімічні процеси взаємодії між водами й породами, тобто це є схема для консервативних ЗР.

Відстань у м (x_0), яку проходять забруднені води упродовж кожного року (365 діб) вниз по потоку ГВ, можна визначати за формулою:

$$x_0 = k_{\phi} i_e 365 / n, \quad (1.5)$$

де i_e - гідравлічний уклон природного потоку ГВ; k_{ϕ} - коефіцієнт фільтрації водоносних порід; n - пористість.

Якщо відома відстань від боку полігону до ріки (або будь - якої іншої дрени) - L , у який розвантажуються ГВ, то можна оцінити, через скільки років забруднення досягне річки:

$$t = L / x_0, \quad (1.6)$$

Відстань розповсюдження ЗР ввєрх по потоку дорівнює 100 м, а у бічні сторони - 200 м, тобто межа розповсюдження ЗР обмежується збоку й зверху по потоку і не обмежується вниз по потоку ГВ.

Граничний вміст токсичної речовини в промислових рідких відходах у накопичувачі визначається формулою:

					<i>PM.19.01.ПЗ</i>	Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

$$C_z = \frac{\{C_{\max} (K_m \cdot m \cdot L^2 \cdot n + 0.2W) - K_m \cdot L \cdot m \cdot [X_0 \cdot C_0 + (L \cdot n - X_0)(C_{\max} - C_0)(1 - \frac{1}{T})]\}}{0.2W}, \quad (1.7)$$

де C_r – граничний вміст токсичної речовини в промислових рідких відходах у накопичувачі, мг/л (мг/дм³); C_{\max} – максимально завдана концентрація токсичної речовини у ПВ під накопичувачем (10 ГДК), мг/л (мг/дм³); C_0 – склад токсичної ЗР у ґрунтових водах в природних умовах (фоновий), мг/л (мг/дм³); m - потужність водоносного горизонту, м; K_m - безрозмірний коефіцієнт, який відображає процес змішування стічних та підземних вод в залежності від потужності водоносного горизонту ($K_m=1$ при $m < 20$ м, $K_m= 0,8$ при $m = 20 - 40$ м, $K_m= 0,7$ при $m > 40$ м); L - довжина боку накопичувача, м; n - пористість водоносних порід, безрозмірна величина; W - річний об'єм стічних вод, які скидаються до накопичувача, м³; $0,2W$ - річний об'єм стічних вод, що фільтруються з накопичувача, м³; $X_0 = 365 \cdot K_f \cdot i$, де K_f - коефіцієнт фільтрації водоносних порід, м/добу; i – гідравлічний уклон, безрозмірна величина; $T = t_e + 5$ - розрахунковий час (кількість років), на кінець якого концентрація токсичної речовини у ПВ не повинна перевищувати значення C_{\max} ; t_e - час експлуатації накопичувача (звичайно 15-20 років, 5 - середня кількість років інфільтрації стічних вод після припинення скиду рідких промислових відходів у накопичувач).

Якщо токсична забруднююча речовина стороння для природного гідрогеохімічного фону ($C_0= 0$, або вміст її у природних умовах дуже малий), то формула (1.17) має вигляд:

$$C_z = \frac{\{C_{\max} [(K_m \cdot m \cdot L^2 \cdot n + 0.2W) - K_m \cdot L \cdot m(L \cdot n - X_0) \cdot (1 - 1/T)]\}}{0.2W} \quad (1.8)$$

Необхідна інформація запозичується з проекту будівництва накопичувача (W, L, t_e), зі звітів гідрогеологічних досліджень (m, n, K_f, i, C_0). Значення C_{\max} за величиною ГДК завдається в межах 1 - 10 ГДК, звичайно 10 ГДК.

Основними цілями оцінки граничного вмісту токсичних ЗР є: дозвіл прийняття превентивних заходів щодо охорони ПВ, враховуючи умови

					<i>PM.19.01.ПЗ</i>	Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

розташування промислових об'єктів; вдосконалення способів вилучення ЗР, відхилення екологічно небезпечних проектів.

Для визначення абсолютно допустимої маси токсичної ЗР у накопичувачі проводиться розрахунок за формулою:

$$G = C_r \cdot W / 1000, \quad (1.9)$$

де G - маса токсичної речовини у накопичувачі, кг; C_r – граничний вміст токсичної речовини в промислових рідких відходах у накопичувачі, мг/л; W - об'єм накопичувача, м³ [8].

1.3 Загальна структура моніторингу підземних вод в Україні

Роботи з ведення моніторингу підземних вод України здійснюються відповідно до Положення про державну систему моніторингу довкілля в частині моніторингу вод та Водного кодексу України. Основною метою моніторингу підземних вод є спостереження за станом підземних вод, як одного з найважливіших компонентів оточуючого середовища, з підготовкою необхідної інформації та прогнозів різного призначення, а також розробки науково-обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень про запобігання негативним змінам режиму підземних вод та дотримання вимог екологічної безпеки.

Основними завданнями екологічного моніторингу підземних вод на стадії робочої документації або робочого проекту є:

- розробка системи оперативного контролю і завчасного попередження виснаження і забруднення підземних вод і підтоплення територій;
- оцінка динаміки гідрогеодинамічних (виснаження, підтоплення), гідрогеохімічних (хімічне забруднення) і гідрогеотермічних (теплове забруднення) показників;
- вивчення і оцінка закономірностей динаміки міграції забруднюючих речовин в зоні аерації і в підземних водах;

					РМ.19.01.ПЗ	Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

- складання прогнозу характеру перебігу процесів забруднення і виснаження підземних вод, підтоплення і затоплення територій, активізації карстово-суфозійних процесів, осідання і просідання поверхні землі та ін;

- контроль і оцінка ефективності природоохоронних заходів.

Отримана при екологічному моніторингу підземних вод гідрорежимна інформація повинна забезпечувати оцінку:

- геоекологічного стану підземних вод;
- умов взаємодії підземних вод з навколишнім середовищем;
- прогнозів режиму підземних вод, в тому числі і прогнозів геоекологічних процесів;
- стану ґрунтів зони аерації;
- балансу підземних вод в природних і порушених умовах;
- просторово-часових закономірностей режиму,
- фільтраційних і міграційних параметрів підземних вод;
- характеристик зон техногенних порушень в підземних водах.

Створенню плану розміщення спостережних мереж повинно передувати еколого-гідрогеологічне районування, на базі якого і намічаються спостережні точки моніторингу підземних вод.

Основними задачами моніторингу підземних вод є:

1. Збирання, систематизація і накопичення інформації щодо моніторингу підземних вод.
2. Оцінка стану підземних вод та прогнозування змін режиму підземних вод.
3. Підготовка гідрогеологічних інформацій та різнотермінових прогнозів режиму підземних вод.
4. Надання інформації щодо стану підземних вод на запити центральних та місцевих органів виконавчої влади, підприємствам що використовують інформацію про стан підземних вод.

За підсумками робіт складаються:

					<i>РМ.19.01.ПЗ</i>	Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Щорічні інформації до Національної доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні.

2. Щорічні прогнози рівнів ґрунтових вод по території України, що призначені для плануючих, гідрометеорологічних, водогосподарських, сільськогосподарських та геологічних організацій; різних міністерств та відомств, що проводять водно-екологічні та еколого-геологічні дослідження, можуть використовуватись при вирішенні питань, що пов'язані з умовами формування підземних вод, взаємозв'язком підземних і поверхневих вод.

3. Гідрогеологічні щорічники про стан підземних вод України, що містять узагальнену інформацію в межах адміністративних областей і басейнів підземних вод про режим підземних вод в природних і порушених умовах, якісний стан підземних вод (основні та потенційні джерела забруднення підземних вод, умови забруднення, вміст в підземних водах забруднюючих речовин, якість підземних вод на водозаборах).

Прогнози рівнів ґрунтових вод та щорічники про стан підземних вод супроводжуються схематичними картами розподілу прогнозних рівнів, щільності спостережних пунктів державного рівня та графіками суми опадів та рівнів і хімічного складу по водопунктах, які будуються на основі інформації автоматизованих баз даних.

Моніторинг підземних вод здійснюється в цілому по території України з використанням БД АІС ДВК, яка створена в ДНВП «Геоінформ України» і містить інформацію (з можливістю відбору даних по області, по водогосподарській ділянці, по басейнах підземних вод та по річкових басейнах): загальні дані по водопункту, індекс та інтервал залягання водоносного горизонту, геологічний розріз водопункту, гідрогеологічну характеристику водопункту (результати випробування: дебіт, зниження, напір, статичний рівень, коефіцієнти фільтрації, водопровідності; фільтр: тип, діаметр, інтервал установки тощо), дані спостережень за положенням рівня підземних

					РМ.19.01.ПЗ	Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

вод, каталог хімічного складу підземних вод водопункту – загальні дані та макрокомпоненти.

Ведення моніторингу підземних вод України здійснюється на двох рівнях:

– регіональному – в державних регіональних геологічних підприємствах по території діяльності, де опрацьовується первинна інформація, яка передається на державний рівень.

– державному – у ДНВП «Геоінформ України», що проводить узагальнення інформації регіонального рівня, її зберігання, аналіз та обробку.

Мережі моніторингу ПВ у залежності від розв'язуваних задач і характеру антропогенного впливу на ПВ доцільно підрозділити на: фонову, регіональну, спеціалізовану (локальну).

Фонова мережа вивчає якість ПВ у природних, непорушених (чи слабо порушених) господарською діяльністю умовах. Фоновий режим ПВ (рівень, температура, хімічний склад) виступає як вихідний рівень, стосовно якого оцінюються антропогенні зміни ПВ. Спостережливі точки фонові мережі повинні розташовуватися на значному видаленні від джерел існуючого і потенційного забруднення: 1) на видаленні не менш 25-30 км від великого (більш 500 тис. жителів) міста; 2) на видаленні не менш 10-15 км від великих промислових підприємств і великих тваринницьких комплексів; 3) у районах, які не зазнають впливу водогосподарчих меліорацій, хімічної обробки сільськогосподарських полів. Фонову мережу моніторингу ПВ доцільно пристосовувати до заповідників, заповідних і охоронних зон.

Регіональна мережа досліджує забруднення ПВ на великих площах (у регіонах), що може бути в значній мірі обумовлено транспортуванням ЗР повітряними масами з наступним (послідуючим) їх випаданням на поверхню землі й інфільтрацією в ПВ. Принципи вибору і розміщення регіональної спостережливої мережі моніторингу ПВ повинні враховувати: природно-гідрогеологічні особливості досліджуваної території; види, масштаби і характер антропогенних впливів; народногосподарську, екологічну і соціальну

					<i>РМ.19.01.ПЗ</i>	Арк
<i>Змін.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

значимість водного об'єкту. Повинні враховуватися регіональні напрямки вітрів. При створенні мережі моніторингу ПВ варто погоджувати її з мережею моніторингу інших середовищ. Першочергові гідрогеологічні об'єкти спостережень регіональної мережі: ділянки родовищ розвіданих і прогностичних ПВ; перспективні для господарсько-питного водопостачання водоносні горизонти; райони планованого господарського освоєння (магістральні газопроводи, ділянки меліоративних робіт, промислові комплекси й ін.); водні об'єкти поза техногенним впливом, але на межі з ділянкою порушеного режиму ПВ.

Спеціалізована мережа призначена для виявлення забруднення ПВ на локальних ділянках у районах промислових і сільськогосподарських об'єктів, а також на ділянках великих централізованих водозаборів ПВ, де існує небезпека їхнього забруднення. Це пояснюється тим, що виникаюче в районі промоб'єкту на ділянках накопичувачів, шламосховищ забруднення ПВ під впливом джерела і природного руху поширюється по водоносному горизонту, причому швидкість поширення різко зростає при наявності великих водозаборів, при цьому відбувається забруднення водозабору. Тому мережа спостережливих свердловин повинна охоплювати ділянку джерела й область забруднення, а також основний об'єкт охорони - ділянку водозабору прісних ПВ.

Задачами моніторингу ПВ на спеціалізованій мережі свердловин є:

- 1) систематичні спостереження і своєчасне виявлення забруднення ПВ (особливо на ділянках водозаборів);
- 2) оцінка масштабів забруднення ПВ і вивчення його розвитку по площі та у часі - швидкість і напрямок поширення і розміри області забруднення ПВ;
- 3) прогноз поширення забруднених вод у шарі;
- 4) вивчення міграції ЗР у ПВ;
- 5) рекомендації з ухвалення заходів по охороні ПВ від забруднення і виснаження.

					<i>РМ.19.01.ПЗ</i>	Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

На дослідно-виробничих полігонах проводять детальні спостереження за забрудненням ПВ, його зв'язком із забрудненням інших природних середовищ, досліджують міграцію ЗР у ПВ.

Мережа спостережливих свердловин розміщується з урахуванням: місця розташування, характеру і розмірів забруднення, конфігурації області забруднення ПВ, будови водоносного горизонту, напрямку природного руху ПВ, швидкості руху забруднених ПВ, місця розташування водозаборів.

Кількість свердловин і їхнє розташування повинне бути “ковзним” у часі, тобто нарощування мережі повинне визначатися характером і швидкістю переміщення забруднених вод. У районах промоб’єктів спостережлива мережа нарощується (збільшується) від джерела забруднення, а в районі водозабору - від межі області забруднених чи некондиційних вод у напрямку до водозабору. Спостережлива мережа повинна включати також фонові свердловини.

Визначення кількості пунктів для регіональних спостережень. З метою визначення необхідного числа пунктів спостережень “n” для регіональних оцінок при дотриманні ряду умов можна скористатися формулою, що виражає середню квадратичну погрішність розрахунків середньої концентрації інгредієнта \bar{c} по території (σ'_c) як функцію середньої концентрації цього інгредієнта в окремих точках (c):

$$\sigma'_c = \frac{\sigma_c}{\sqrt{n}}, \quad (1.10)$$

де σ_c - середня квадратична погрішність визначення в одному пункті, яка обчислюється за формулою

$$\sigma_c = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (c_i - \bar{c})^2}. \quad (1.11)$$

Формула (4.2) дозволяє визначити необхідне число пунктів спостережень при заданій погрішності і відомій дисперсії значень концентрації ЗР. Виходячи з числа пунктів, визначається довжина квадрата мережі пунктів регіональних спостережень. Доцільне скривлення квадратів для сполучення їх у просторі з

									Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата					

РМ.19.01.ПЗ

вже існуючими пунктами режимних гідрогеологічних спостережень, гідрометричними створами, пунктами різних підсистем моніторингу.

Мережа спостережливих свердловин розміщується з урахуванням: місця розташування, характеру і розмірів забруднення, конфігурації області забруднення ПВ, будови водоносного горизонту, напрямку природного руху ПВ, швидкості руху забруднених ПВ, місця розташування водозаборів.

За аналогією з моніторингом поверхневих вод суші в моніторингу ПВ також можна виділити 4 категорії пунктів спостережень: I - дослідно-виробничі полігони; II - пункти спеціалізованої мережі; III - пункти регіональної мережі; IV - пункти фонові мережі.

Розміщення фонові і регіональної мережі визначається переважно природними умовами; спеціалізованої мережі і дослідно-виробничих полігонів - техногенними і природними умовами.

При плануванні відбору ПВ необхідно враховувати потужність водоносного горизонту, його літологію і фільтраційні властивості. При потужності горизонту до 15 м досить обмежитися пробами з верхньої частини горизонту; при потужності до 40 м добір проб - з верхньої і нижньої частин водоносного горизонту; при потужностях понад 50 м випробуванню повинні бути піддані верхня, середня і нижня частини водоносного горизонту.

У залежності від особливостей гідрогеологічних умов району і характеру антропогенного впливу система спостережень моніторингу ПВ може бути побудована по одній свердловині чи куцу свердловин (фонова мережа), створу чи пакету свердловин (фонова, регіональна, спеціалізована мережа), системі створів чи майданній системі свердловин (спеціалізована мережа, дослідно-виробничі полігони). Пунктами спостережень можуть бути не тільки свердловини, але і джерела, колодязі, шахти, водозабори ПВ.

Вивчення забруднення ПВ повинне бути пов'язане з забрудненням ґрунтів, атмосферних опадів і поверхневих вод. Відбір проб опадів (дощ, сніг) доцільно прив'язати до точок відбору проб ґрунтів, а також до окремих спостережливих свердловин. Відбір проб у таких комплексних точках повинен проводитись як

										РМ.19.01.ПЗ	Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата							

до випадання атмосферних опадів (танення снігу), так і після нього. Відбір поверхневих вод - як вище, так і нижче скидання стічних вод у ріку, а також на ділянках, де можливе розвантаження забруднених ПВ у ріку. Відбір ґрунтів (на ділянках сховищ промислових відходів, на промисловому майданчику і за його межами - до 2-3 км) роблять рівномірно, але з частішанням по розі вітрів із глибини 10-15 см і з глибини 0,5-1,0 м два рази у рік: у період найбільшого випадання опадів і в період їхньої відсутності.

Важливим питанням ведення моніторингу ПВ є вибір програм. Основними принципами проведення спостережень є їхня цілеспрямованість, систематичність і комплексність. Тому вибір інгредієнтів і показників якості води повинен бути оптимальним, єдиним, загальним, а самі програми моніторингу різних середовищ повинні бути порівнювальні. Оцінку стану ПВ доцільно робити по двох групах показників - загальним і спеціальним, котрі поєднуються в загальну (А) і спеціальну (Б) програми спостережень. Загальна програма підрозділяється на дві програми - А₁, А₂.

Програма А₁ (скорочена) включає узагальнені показники, які легко визначити в польових умовах, а також дистанційно: мінералізацію, електропровідність, рН, температуру, вміст кисню, загальну твердість. Вимагають лабораторного визначення узагальнені показники: перманганатну окислювальність, ХСК, БСК і вміст загального органічного вуглецю, сума важких металів.

Програма А₂ (повна) включає стандартні показники якості води і найбільш розповсюджені показники: рН, Eh, органолептичні показники (смак, кольоровість, запах, мутність, осад), мінералізація, загальна жорсткість, головні іони (Ca²⁺, Na⁺ + K⁺, Mg²⁺, Cl⁻, SO₄²⁻, HCO₃⁻), речовини неорганічного походження (Fe, F, Zn, Mn, Sr), біогенні речовини (NO₂⁻, NO⁻, NH₃, NH₄⁺), кремнієва кислота, окислювальність перманганатна, загальний органічний вуглець, деякі мікрокомпоненти (Hg, Pb, Cd, As, Cr, Mo, Ni, Cu, Be, V), органічні ЗР (НП, феноли, СПАР, бенз(а)пірен, хлорорганічні пестициди тощо).

					<i>PM.19.01.ПЗ</i>	Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Спеціальна програма (Б) включає деякі загальні показники якості ПВ, найбільш розповсюджені і специфічні ЗР: мінералізацію, рН, жорсткість, окислювальність перманганатна, важкі метали (Hg, Pb, Cd, As, Cr), НП, феноли, бенз(а)пірен, хлорорганічні пестициди, характерні для району специфічні ЗР.

Програма А₁ реалізується в пунктах категорій I, програма А₂ - у пунктах усіх категорій, програма Б - у пунктах категорій I-III.

Може бути рекомендована наступна частота спостережень: програма А₂ у пунктах категорії IV - один раз на рік, у пунктах категорії III - один-два рази на рік, у пунктах категорії I і II - два рази на рік; програма Б в пунктах категорії III - два рази на рік, у пунктах II - чотири рази на рік, у пунктах I - чотири-шість разів у рік; програма А₁ у пунктах категорії I - щомісяця. У пунктах I і II частота спостережень по програмах А₁ і Б може зростати в міру наближення до спостережливої свердловини фронту забруднених вод [7].

1.4 Локальний моніторинг підземних вод

Локальний моніторинг підземних вод здійснюється :

- 1) на об'єктах знешкодження відходів, зберігання та захоронення відходів з площею більше 25 м² та (або) потужністю понад 5 тис. м³/рік;
- 2) очисних спорудах потужністю 50 тис. м³/добу і більше, мають мулові майданчики та майданчики зберігання осаду;
- 3) тваринницьких комплексах, що мають землеробські поля зрошення;
- 4) нафтосховищах, нафтопереробних підприємствах;
- 5) інших об'єктах, що роблять шкідливий вплив на підземні води, за результатами спеціальних гідрогеологічних досліджень з оцінки масштабів шкідливого впливу.

До іншим об'єктів, що мають шкідливий вплив на підземні води, на яких може проводитися локальний моніторинг підземних вод, відносяться:

- 1) майданчики промислових підприємств;

									Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата					

РМ.19.01.ПЗ

- 2) місця зберігання і транспортування промислової продукції;
- 3) місця збору і зберігання, об'єкти сортування, транспортування, знешкодження, переробки та розміщення відходів виробництва, комунальних і побутових відходів;
- 4) місця акумуляції, об'єкти очищення (переробки) і транспортування комунальних, побутових і промислових стічних вод;
- 5) об'єкти очищення і транспортування дощових стічних вод;
- 6) об'єкти зберігання, транспортування та відпуску нафти і нафтопродуктів, автозаправні станції;
- 7) категорії земель, на яких застосовуються добрива, пестициди, средстввазашіти рослин та інші речовини, які можуть викликати забруднення підземних вод (землі сільськогосподарського призначення, садівничих товариств і дачного будівництва, лісового фонду);
- 8) сільськогосподарські виробництва та об'єкти;
- 9) полігони по захороненню радіоактивних і забруднених радіонуклідами речовин, пестицидів та інших токсичних речовин;
- 10) ставки-охолоджувачі;
- 11) забруднені ділянки поверхневих водних об'єктів, що живлять підземніеводи;
- 12) забруднені ділянки відносінах (слабоводоносних) горизонтів (комплексів), природно або штучно пов'язані із суміжними водоносними горизонтами і поверхневими водами;
- 13) свердловини, кар'єри, шахти та інші гірничі виробки;
- 14) полігони підземного захоронення токсичних речовин і відходів виробництва;
- 15) підземні сховища газу, нафти і нафтопродуктів;
- 16) військові об'єкти;

					<i>РМ.19.01.ПЗ</i>	Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

17) території, забруднені радіонуклідами; ділянки інфільтрації забруднених атмосферних опадів.

Основними завданнями проведення локального моніторингу підземних вод є:

- 1) систематичні спостереження для своєчасного виявлення забруднення підземних вод;
- 2) вивчення розмірів і динаміки області забруднення підземних вод (визначення швидкості і напрямку поширення забруднення);
- 3) вивчення руху забруднюючих речовин в підземних водах з урахуванням фізико-хімічних процесів взаємодії цих речовин з підземними водами і породами і природних процесів самоочищення забруднених підземних вод;
- 4) прогноз поширення забруднених вод у водоносному шарі за результатами спостережень за їх фактичним рухом для підготовки пропозицій щодо водоохоронних заходів;
- 5) інформаційне забезпечення управління і контролю в галузі охорони підземних вод.

Критерії розміщення пунктів спостережень локального моніторингу підземних вод:

- 1) репрезентативність мережі пунктів спостереження за підземними водами;
 - 2) мінімальна достатність пунктів спостережень для отримання необхідної інформації;
 - 3) співвідношення точності одержуваної інформації і витрат на її отримання.
- показників за роками

					<i>РМ.19.01.ПЗ</i>	Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки по аналітичному огляду

Серед техногенних джерел забруднення підземних вод особливу небезпеку становлять поверхневі земляні ємності, призначені для зберігання рідких і твердих відходів, серед яких найбільш часто застосованими є полігони.

Полігони промислових відходів, здебільшого є перевантаженими та не відповідають нормам екологічної безпеки. Довготривале зберігання відходів на таких полігонах може призвести до надзвичайних ситуацій з екологічними наслідками.

Для ефективної експлуатації та попередження екологічних катастроф на полігонах мають здійснювати екологічний моніторинг, який передбачає контроль якості всіх компонентів довкілля. Особливе значення при поводженні з відходами приділяється організації системи спостережень за впливом відходів на поверхневі та підземні води з метою оцінки їх стану та розробки заходів, спрямованих на захист водних об'єктів від забруднення.

					РМ.19.01.ПЗ	Арк
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБРАНОГО НАПРЯМКУ ДОСЛІДЖЕНЬ

На підставі проведеного аналітичного огляду встановлено, що полігони залишаються найбільш часто використовуваним методом утилізації та поховання промислових відходів. Але вони дуже часто є об'єктами з високою потенційною екологічною небезпекою. Довготривале зберігання відходів на таких полігонах може призвести до надзвичайних ситуацій з екологічними наслідками.

У місцях складування відходів формуються антропогенні водоносні горизонти, що по рівню забруднення перевищують всі існуючі техногенні утворення в підземній гідросфері. Основне джерело надходження забруднювачів в підземні горизонти ґрунтових вод – токсичний фільтрат, що формується в товщі полігону. Тривале надходження в підземні води забруднювачів води приводить до утворення контрастних гідрохімічних полів різних токсичних речовин у водоносних горизонтах. Розтікання фільтрату приводить до забруднення ґрунтів, рослинності, по трофічних ланцюгах забруднення може потрапляти в їжу. Темп і розміри ареалів забруднень визначаються взаємодією багатьох природних чинників (захищеність підземних вод екранами, гідродинамічний режим, хімічний склад і об'єм відходів, кількість атмосферних опадів та ін.).

Для ефективної експлуатації та попередження екологічних катастроф на полігонах мають здійснювати екологічний моніторинг, який передбачає контроль якості всіх компонентів довкілля. Особливе значення при поводженні з відходами приділяється організації системи спостережень за впливом відходів на поверхневі та підземні води з метою оцінки їх стану та розробки заходів, спрямованих на захист від забруднення.

					<i>PM.19.01.ПЗ</i>			
<i>Змін</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Хацько О.О.</i>			ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБРАНОГО НАПРЯМКУ ДОСЛІДЖЕНЬ	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Мохонько В. І.</i>						
<i>Консультант</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Суворін О.В.</i>						
						<i>СНУ ім. В.Даля, ПЕО-19зм</i>		

За чинними нормативно-правовими документами сфери поводження з відходами моніторинг об'єктів розміщення відходів включає здебільшого екологічні чинники і не передбачає отримання даних, необхідних для більш ефективного використання та управління полігонами. Для отримання більш оперативної інформації важливо застосування нових сучасних технологій.

В роботі пропонується:

- провести оцінку масштабів та динаміки розвитку за площею і у часі забруднень підземних вод в районі накопичувача відходів;
- обґрунтувати та розробити заходи з вдосконалення системи моніторингу підземних вод на території розміщення відходів;
- розглянути можливість використання методів геоecологічного моніторингу для отримання більш достовірної та інформативних даних;
- розробити рекомендації, спрямовані на захист підземних вод від забруднення.

					<i>PM.19.01.ПЗ</i>	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

3 ОЦІНКА ВПЛИВІВ ПОЛІГОНУ ТВЕРДИХ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ НА ПІДЗЕМНІ ВОДИ

3.1 Характеристика полігону твердих промислових відходів ПрАТ «Севєродонецьке Об'єднання Азот»

В якості базового об'єкту розглядається накопичувач твердих промислових відходів ПрАТ «Севєродонецьке Об'єднання Азот» площею 6.52 га і потужністю 200 тис. м³, розташований на місці колишнього Ласкутовського кам'яного кар'єру, в 1 км на північ від селища Фугарівка, в 25 км від ПрАТ «Севєродонецьке Об'єднання Азот».

Майданчик полігону твердих відходів розташований на землях Попаснянського райо кар'єру на незручних і не використовуваних землях.

У районі розміщення полігону встановлені також накопичувачі ТПВ підприємств міст Рубіжне та Лисичанськ: хімзавод «Зоря», ВАТ «Краситель», Рубіжанський картонно-тарний комбінат (РКТК) та інші.

Накопичувач відходів введено в експлуатацію у 1969 році.

Накопичувач призначено для видалення твердих відходів, які представляють собою в основному відпрацьовані каталізатори виробництва аміаку, азотної та оцтової кислоти, сажу (грит) виробництва ацетилену, шлами від різних виробництв, що утворюються в процесі розчинення та фільтрації.

Ділянка накопичувача твердих відходів має прямокутну форму, витягнута з північно-заходу на південно-схід і займає площу 6,52 га. По периметру полігон огорожений колючим дротяним обгороджуванням висотою 2,15 м, а також обладнаний каналом для відведення зливу та має обвалування.

					РМ.19.01.ПЗ			
Змін	Арк	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Хацько О.О.			ОЦІНКА ВПЛИВІВ ПОЛІГОНУ ТВЕРДИХ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ НА ПІДЗЕМНІ ВОДИ	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевір.		Мохонько В І						
Консультант						СНУ ім. В.Даля, ПЕО-19зм		
Н. Контр.								
Затверд.		Суворін О.В.						

Складається з 10 карт. Всі 10 карт накопичувача твердих відходів мають одне конструктивне рішення: глибина карт 4 м, розміри - 59мх101м, днище та укуси викладені збірними залізобетонними плитами з прокладкою у два шари між ними руберойдів, шви забиті бетоном.

Проектний геометричний обсяг карт складає 208000м³:

- 2 одинарні карти – по 24000м³;
- 4 спарені карти № 3/5; № 4/6; № 7/9; № 8/10 – по 40000 м³.

За час експлуатації накопичувача повністю заповнені і рекультивовані:

- карта № 1 – заповнена в 1981 р., розкрита ділянка карти;
- карта № 2 – заповнена та рекультивована 28.11.1989 р. (перед заповненням була реконструйована, геометричний обсяг став 16000 м³);
- карта 4/6 – закрита та рекультивована у 2006 році;

В експлуатації знаходяться наступні карти:

- карта 3/5 – робоча карта, яка використовується для поховання відходів IV класу небезпеки;
- карта 7/9 – з 01.07.2012 р. використовується, як карта для прийому відходів III-IV класу небезпеки;
- карта № 8/10 - з 01.07.2004р. використовується, як робоча карта для прийому промислових відходів I-IV класу небезпеки, (була реконструйована в 1996 р. і її геометричний обсяг склав 24450 м³). З 2005 року карта № 8/10 використовується для поховання відходів.

Відходи на накопичувач приймаються черговим персоналом згідно з паспортом і переліком дозволених до розміщення промислових відходів, затвердженим лімітом на утворення і розміщення відходів на кожен рік. Реєстрація відходів, що приймається на полігон, ведеться в робочому журналі. Транспортування відходів до міста їх поховання здійснюється транспортом підприємства.

Заповнення накопичувача станом на вересень 2012 року (за даними підприємства) представлено у таблиці 3.1.

									Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата					

РМ.19.01.ПЗ

Таблиця 3.1 - Кількість відходів розташованих на полігоні ПрАТ «Сєверодонецьке об'єднання Азот»

Параметри полігону		Проектні параметри	Фактичні параметри		
			2015р.	2017р.	9 місяців 2019р.
2		3	4	5	6
Площа, м ²		65200	-	-	-
Об'єм, м ³		176450	119855,935	112270,453	115121,273
Вільний об'єм, м ³		168450	50486,178	51206,677	47386,343
Кількість відходів, що розміщуються, тон	в рік	-	4455,539	6788,935	4498,803
	Разом	-	145431,645	152220,580	156117,383

Об'єм відходів розраховано на щільність 1,1 т/м³ згідно проекту полігону та 1,8 т/м³ щільність будівельних відходів, демонтажу будинків та споруд. За результатами топографічних замірів, зроблених у 3-кварталі 2012р щільність відходів дорівнює: карта 3/5 -1,62 т/м³; карта 8/10 – 1,28 т/м³; заповнення карти №1 надано з урахування відходів вивезених ТОВ ВФК «Донбаспромси́ровина»; об'єм та вільний об'єм підраховані складанням по кожній карті.

3.2 Характеристика відходів, що підлягають розміщенню на полігоні ПрАТ «Сєверодонецьке Об'єднання Азот»

У перелік відходів, що підлягають захороненню у накопичувачі, входить 139 найменувань.

Тверді відходи, що підлягають похованню, являють собою нерозчинні у воді речовини у вигляді відпрацьованих іонітних смол, активованого вугілля, шламів після чищення обладнання, відпрацьовані каталізатори, відходи ізолюючих матеріалів (азбест, поранить, гума), відходи теплоізоляції (скловата) та інше (сажа, полімери, рукавні фільтри). Значне зниження відходів I класу на підприємстві в порівнянні з встановленими лімітами пояснюється зменшенням і переключенням деяких видів відходів з I в II клас

											Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата							

PM.19.01.ПЗ

небезпеки (сажа) відповідно до висновку Українського науково-дослідного інституту екологічних проблем і виведенням деяких цехів з експлуатації (цеху з виробництва ацетальдегіду, оцтової кислоти, оцтового ангідриду). Дані про тверді відходи, які розмішуються на полігоні представлені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Перелік і кількість дозволених на розміщення відходів у накопичувані твердих відходів ПрАТ «Сєвєродонецьке об'єднання Азот»

№ п.п згідно ліміту Найменування груп і виду відходів	Клас небезпеки	Код відходу	Дозволена кількість, тон на рік	Розміщення
1	2	3	4	5
I клас небезпеки				
1 Фракція важка, що утворюється у процесі виробництва ацетилену (залишки, що містять полімери, із апаратів при періодичному очищенні обладнання)	I	2414.2.9.47	16,625	Накопичувач твердих відходів
II клас небезпеки				
2 Фракція важка, що утворюється у процесі виробництва ацетилену (сажа, гріт)	II	2414.2.9.47	1030,719	Накопичувач твердих відходів
3 Матеріали пакувальні, змішані, у т.ч. дерев'яні та металеві, зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені (тара з-під йоду при виробництві оцтової кислоти)	II	7730.3.1.03	4,477	Накопичувач твердих відходів
4 Відходи виробничо-технологічні інші, не позначені іншим способом, або відходи від комбінованих процесів (параформ при виробництві формаліну)	II	2414.2.9	3,009	Накопичувач твердих відходів
5 Матеріали фільтрувальні зіпсовані чи забруднені (тканина фільтрувальна відпрацьована при виробництві смоли КФ та діметилфталату)	II	77303.1.05	0,950	Накопичувач твердих відходів
5а Матеріали пакувальні абсорбенти, матеріали обтиральні та фільтрувальні зіпсовані, відпрацьовані: чи забруднені (мішки з-під фталевого ангідриду)	II	7730.3.1	12,800	Накопичувач твердих відходів

										Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата						

РМ.19.01.ПЗ

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5
6 Відходи виробничо-технологічні інші, не позначені іншим способом, або відходи від комбінованих процесі (відходи при виробництві смоли КФМТ)	II	2414.2.9	63,000	Накопичувач твердих відходів
III клас небезпеки				
9 Фракція ароматичних вуглеводнів (парафіни при виробництві метанолу)	III	2414.2.9.50	10,500	Накопичувач твердих відходів
18 Матеріали пакувальні, абсорбенти, матеріали обтиральні, фільтрувальні та одяг захисний зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені (мішки з-під гідрохінону при виробництві вінілацетату)	III	7730.3.1	0,594	Накопичувач твердих відходів
19 Матеріали фільтрувальні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені (тканина фільтрувальна відпрацьована при виробництві спирту полівінілового)	III	7730.3.1.05	0,401	Накопичувач твердих відходів
20 Відходи виробничо-технологічні, інші, не позначені іншим способом, або відходи від комбінованих процесів (відходи ПВС після очищення обладнання при виробництві ПВС)	III	2414.2.9	1,873	Накопичувач твердих відходів
21 Відходи виробничо-технологічні виробництва хімікатів основних органічних (шлам після чищення устаткування при виробництві спиртів та кетонів)	III	2414.2	40,121	Накопичувач твердих відходів V=168450 м ³
22 Смоли іонообмінні сатуровані зіпсовані або відпрацьовані(виробництво адипінової кислоти, СДК) *по сухій речовині	III	4101.2.9.05	3,983*	Накопичувач твердих відходів
23 Відходи виробничо-технологічні інші, не позначені іншим способом, або відходи від комбінованих процесів приготування води питної чи технічної (картон фільтрувальний відпрацьований при виробництві адипінової кислоти)	III	4101.2.9	5,192	Накопичувач твердих відходів

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5
24 Відходи виробничо-технологічні виробництва хімікатів основних органічних (шлам, після чищення обладнання установки нейтралізації стічних вод цеху адипінової кислоти)	III	2414.2	2,596	Накопичувач твердих відходів
25 Відходи продукції, які утворилися під час її експлуатації (застосування, споживання) (цегла футировочна, шлак, шлам після ремонту, демонтажу печей спалювання)	III	7720.3.1	42,000	Накопичувач твердих відходів
26 Відходи виробництва товарів промислових різних (шлам після чищення обладнання при демонтажі виробництва валіз)	III	3650	3,505	Накопичувач твердих відходів
27 Розчинники зіпсовані або відпрацьовані, їх залишки, що не можуть бути використані за призначенням (шлам з машин хімчистки)	III	7710.3.1.20	3,900	Накопичувач твердих відходів
28 Відходи продукції, які утворилися під час її експлуатації (застосування, споживання) (цегла будівельна футировочна, сміття будівельне після демонтажу виробничих корпусів підприємства)	III	7720.3.1	620,000	Накопичувач твердих відходів
29 Матеріал абразивний, який використовують під час дробоструминного оброблення, відпрацьований (ПрАТ «Севєродонецьке об'єднання Азот»)	III	2820.2.1.21	2,000	Накопичувач твердих відходів
IV клас небезпеки				
57 Відходи виробничо-технологічні, інші, не позначені іншим способом, або відходи від комбінованих процесів(силікагель відпрацьований у процесі виробництва аміаку (1-А))	IV	2411.2.9	4,338	Накопичувач твердих відходів
58 Відходи виробничо-технологічні інші, не позначені іншим способом, або відходи від комбінованих процесів приготування води питної чи технічної (фільтр-патрони відпрацьовані в процесі виробництва аміаку (1-А))	IV	4101.2.9	0,520	Накопичувач твердих відходів

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5
59 Відходи виробничо-технологічні інші, не позначені іншим способом, або відходи від комбінованих процесів (цеоліти відпрацьовані у процесі виробництва аміаку (1-А))	IV	2411.2.9	24,960	Накопичувач твердих відходів
60 Смоли іонообмінні сатуровані зіпсовані або відпрацьовані у процесі виробництва аміаку (1-А)	IV	4101.2.9.05	15,600	Накопичувач твердих відходів

Данні про властивості та токсикологічні характеристики відходів надані у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Властивості та токсикологічні характеристики твердих відходів

Назва виду відходів	Властивості відходів	Токсикологічні характеристики відходів
1	2	3
Каталізатор КГС-10, відпрацьований при кисневої конверсії природного газу в конвекторах шахтного типу (ГІ-АП-3-6-Н)	Тверда речовина, в воді не розчиняється, горюче	Надає легкий вплив на дихальні шляхи при тривалому контакті
Суміш залишку регенерації відпрацьованого N-метілпірролідона і продукту очищення апаратів при концентрування ацетилену (полімери)	Тверде шламоподібна речовина чорного кольору, у воді не розчиняється, не горюче	Токсичність визначається присутністю N-метілпірролідона; у навколишньому природному середовищі шкідливих домішок не утворює
Суміш сажі важкої і gritу виробництва ацетилену	Тверда речовина дрібно-дисперсної структури, у воді слабозчинні, горюче	Зміст бенз(а)пірену, що визначає клас небезпеки, у воді слабозчинний, що виключає значний вплив на навколишнє природне середовище
Тара з-під йоду	Бочки, барабани, горючі	Токсичність визначається наявністю йоду, шкідливих сполук у навколишньому природному середовищі не утворює

Продовження таблиці 3.3

1	2	3
Розсипи каталізатора при чищенні апаратів, упакувці у виробництві СПС-ФФП	Гранули циліндричної форми, світло-сірого кольору, негорючі, що не пожаро- та взривонебезпечні	Токсичність визначається наявністю оксиду цинку; на людину пил каталізатора надає фіброгенний вплив
Продукт очищення технологічного обладнання та трубопроводів	Тверда речовина бурого-чорного кольору, горюче	Токсичність визначається наявністю кобальту в шламів
Відходи виробництва матеріалу пресувального, преміксу, стеклоровінгу	Тістоподібна липка волокниста маса, піддається гідролізу в кислих і лужних середовищах, здатна до полімеризації, окислення, фотодеструкції. Твердий продукт з гладкою поверхнею, просочений замазливач; володіє високими механічними властивостями, хімічно стійкий. Порошок від білого до світло-жовтого кольору.	Потенційний забруднювач повітря - основний компонент смоли, що містять стирол. При попаданні на шкіру помірно небезпечна речовина. При порушенні технології можливе забруднення робочої зони, атмосфери населених місць, можливість забруднення водних об'єктів та ґрунту відсутня. При застосуванні стеклоровінгу виділяється склопиль, яка дратівливо діє на слизові оболонки дихальних шляхів, викликає свербіж шкіри. Малотоксичні і малонебезпечні речовини, що не роблять дратівної дії на шкіру та слизові оболонки.

Таким чином, відходи, що розміщується на полігоні промислових відходів, характеризуються різними властивостями, ступенем токсичності та впливом на компоненти навколишнього середовища.

3.3 Оцінка сучасного стану гідрологічних та гідрогеологічних умов території розміщення полігону

3.3.1 Фізико-географічна характеристика району розміщення полігону

Накопичувач відходів ПрАТ «Севєродонецьке Об'єднання Азот» розташований у Луганській області біля селища міського типу Вовчоярівка, Лоскутівка та селища Фугарівка у Попаснянському районі, який межує на півночі з Кременським районом, на сході — з Новоайдарським і

									Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата					

РМ.19.01.ПЗ

Слов'яносербським районами, на південному сході — з Перевальським районом, на півночі і на заході — із Донецькою областю.

У гідрогеографічному відношенні площа приурочена до північного схилу головного Донецького водорозділу.

Поверхня району представляє собою хвилясту рівнину, що підвищується з долини Сіверського Донця на північ і на південь, де розташований Донецький кряж. Він був сформований потужними товщами осадових порід стародавніх морів. Найбільш характерною рисою кряжа є чергування водороздільних площ з глибокими крутобережними річковими долинами і сухими балками. В долині рік Міуса і Нагольної висота Донецького кряжа знижується, і східні схили переходять в Приазовську берегову рівнину. На північ зниження проходить поступово і до Сіверського Донця обривається стрімким виступом, утворюючи мальовничий правий берег ріки.

Для регіону характерна велика різноманітність природничих типів рельєфу: ерозійний (яружно – балкові), зсувний (правий берег), акумулятивний та еоловий (річкові тераси). Уздовж річки Сіверський Донець на лівому березі в смузі шириною 15 – 20 км зустрічаються піщані дюни. Характерними для регіону є антропогенні форми рельєфу: терикони, кургани, кар'єри.

Накопичувач розташований у степовій фізико-географічній зоні.

Клімат району різкоконтинентальний. Літо — посушливе і жарке, із суховіями, зими — відносно холодні і малосніжні. Максимальна температура улітку сягає +40-45 °С, а мінімальна в окремі зими — –36-42 °С. Середньорічна температура повітря складає + 7,8 °С. Середня максимальна температура найбільш жаркого місяця +27 °С.

Тривалість вегетаційного періоду становить в середньому 207 днів. Кількість опадів — 410–550 мм на рік, з них 295 мм випадає на місяці з квітня по жовтень.

Сніжний покрив нестабільний через часті відлиги, сягає в середньому 6-11 см. Ґрунт промерзає на глибину 1 м і більше.

						РМ.19.01.ПЗ	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата			

Домінуючими вітрами протягом року є східні і південно-східні, які часто спричиняють суховії, заморозки, пильні бурі, що завдають шкоди сільському господарству. Середня годовая скорость ветра равна 3.5 м/с, на возвышенных местах – 4.0-4.5 м/с. Повторюваність штилів та вітру до 5 м/с складає до 85 % у жаркі місяці та 65 – 80 % у середньому за рік.

3.3.2 Оцінка геологічних, гідрологічних та гідрогеологічних умов території розміщення полігону

Ділянка розміщення накопичувача знаходиться на площі складчастого Донбасу, в районі так званого відкритого карбону в зоні дрібної складчастості.

В геологічній будові території беруть участь осадові породи карбону, палеогену і четвертинні відкладення.

Кам'яновугільна система представлена горлівською світою C_2^7 , яка оголюється в межах Вовчоярівського, Лисичанського, Матроського куполів і складена аргілітами, алевролітами, вапняками, вугіллями. Містить від 10 до 14 пластів вугілля, з яких 5 мають робочу потужність. Потужність світи 375 м.

Породи, що складають ділянку полігону, утворюють брахиантіклінальне підняття, обрізане в північно-східному напрямку Мар'ївским насувом. У верхній частині підняття оголюються відкладення горлівської світи (C_2^7), що є найбільш древніми в районі. Горлівська світа (C_2^7) починається з вапняку M_2 - сірого з блакитним відтінком, розкритого на ділянці свердловин №1А, №2А. Вище аж до вапняку M_3 розріз має шарувату товщу, в якій переважають алевроліти, аргіліти. Пісковики складають близько 30 %. Простежується 3 досить витриманих пласта потужністю від 2 до 5 м.

У сводовій частині описуваного підняття, де розташований накопичувач відходів виробництв ПрАТ «Сєверодонецьке Об'єднання Азот», пісковики виходять на поверхню. Тут раніше вони розроблялися в кар'єрі. Вапняк M_3 виходить на поверхню землі в північно-західній частині, описуваної

										Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата						

РМ.19.01.ПЗ

брахіантікліналі. Скоріш за все карта 7/9 накопичувача ПрАТ «Сєвєродонецьке Об'єднання Азот» частково розміщена на вапняку М₃.

Під рештою площею дна накопичувача залягають перешаровуються аргіліти, алевроліти і знаходяться між ними пласти пісковиків. Центральна частина площі накопичувача з північно-сходу на південно-схід перетинаються тектонічним порушенням. Воно розкритє на ділянці робіт свердловини № 2А. Породи горлівської світи, що знаходяться в блоці між вище сказаним порушенням і Мар'ївським насувом, має круті кути падіння - до 75° і більше, в той час як на решті частини структури кут падіння порід 25-30°.

На південному і східному схилах структури відзначаються значні за площею виходи на поверхню вапняку М₅. У кар'єрі, де розроблявся вапняк М₅, розміщений накопичувач ВАТ «Краситель», активне заповнення першої карти якого почалося в 1975-1976 рр.

Відкладення горлівської світи покривають осади Ісаївської світи (С₃¹). Вони збереглися лише в підшві описаної вище брахіантікліналі і простежуються на лівобережжі річки Берестова, західніше селища Фугарівка. Це товща аргілітів, алевролітів з малопотужними пластами пісковиків і вапняків (I₁ - I₅).

Вся описувана купольна структура розірвана численними скидами і насувами як субширотного, так і субмерідианального напрямків.

На північ від Мар'ївського насуву відкладення кам'яновугільного віку перекриті відкладеннями мезозою і кайнозою, які заповнюють ядро синклінальної складки. Поблизу північно-східної околиці селища Фугарівка, на правобережжі річки Берестова, у верхній частині геологічного розрізу залягають відкладення верхньої крейди. Це слюдисті мергелі різних відтінків і білі крейдоподібні мергелі. Потужність сантонського ярусу близько 80 м. У східному напрямку вони перекриваються опадами київського ярусу палеогену. Це щільні глини з прошарками мергелю.

Четвертинні відкладення зустрічаються у вигляді ґрунтів, осипів і делювію схилів. Сучасні делювіальні відкладення потужністю 2 – 3 м

									Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата					

РМ.19.01.ПЗ

приурочені підніжжям пологих схилів балок і представлені лесоподібними суглинками з лінзами щєбня корінних порід.

На північ від полігону розташований Марьєвський насув. Амплітуда зсуву складає майже 1200 м, падіння південно-західне під кутом 38-50°.

Товща осадових порід горлівської світи (C₂⁷), що складають верхню частину геологічного розрізу описуваного ділянки, містить водоносні горизонти, приурочені до вапняків, і піщаників. Луганською КГРЕ в 1986 р. пробуреною поблизу накопичувачів ПрАТ «Сєвєродонецьке Об'єднання Азот» свердловиною № 1А були розкриті водоносні горизонти в пісковиках на глибині 24-26 м і 27,7-29,5 м, а також у вапняку М₂, що залягає нижче. Водоносні горизонти напірні. Статичний рівень встановився на глибині 5 м. За даними відкачування дебіт свердловини 310 м³/добу, при зниженні на 4,7 м. Вода сульфатно-хлоридна-натрієва з сухим залишком 2,9 г/л. Вапняк М₃ і піщаник, що залягає в інтервалі 9,5-13 м, перебудені цією свердловиною, води не містили. Було відзначено поглинання промивної рідини. Свердловиною №2А водоносний горизонт розкритий у вапняку М₂ в інтервалі 11-40 м. Дебіт свердловини близько 100 м³/добу при зниженні близько 1 м.

Як зазначено результатами раніше проведених гідрогеологічних досліджень в описуваному районі, товща аргілітів і алевролітів не є водоупором через їх тріщинуватість, пов'язану з вивітрюванням порід і тектонічним порушенням, тобто кам'яновугільні відкладення не мають природної захищеності.

Відкладення горлівської світи в районі селища Фугарівка перетинаються долиною річки Берестова.

Гідрологічні умови майданчику полігона характеризується наявністю водоносного комплексу потужністю від 15 до 20 м. Середня потужність водоносного горизонту – 17 м. Активна пористість водовмісних порід – 0,03 – 0,031.

Спостерігається незначна тенденція в сторону підйому рівня води. Рівні підземних вод у свердловинах залягають на глибині від 10,96 м в

										Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата						

РМ.19.01.ПЗ

алювіальному горизонті (свердловина 9 А) та на глибині 0,2 – 29,27 м- в камнеугільному.

Ґрунтові води мають вихід на схилі 800 м від накопичувача.

Описуваний водоносний комплекс має дуже строкатий хімічний склад:

- у районі накопичувача – в основному, хлоридно-сульфатний магнієво-натрієвий чи гідрокарбонатно-хлоридно-сульфатний магнієво-нитрієвий;

- на площі впливу – гідрокарбонатно-хлоридно-сульфатний кальцієво-магнієво-натрієвий та гідрокарбонатно-сульфатно-хлоридний натрієво-магнієвий.

Іонний хімічний склад води протягом року стабільний.

Водоносний комплекс верхньої тріщинуватої зони кори вивітрювання карбону, що залягає на описуваній території, не захищений від проникнення забруднюючих речовин з поверхні землі.

З 1974 р. відмічено погіршення складу води в колодязях селища Фугарівка. Вода набула запах і неприємний смак. Проведене в 1975 р. опробування показало підвищений вміст аміаку в кількості 115 мг/дм³. У свердловині, на східній околиці селища Фугарівка, біля дороги на накопичувач ПрАТ «Севєродонецьке Об'єднання Азот» вмісту азоту амонійного досягнув 334,4 мг/л.

Високий вміст азотних сполук, великий сухий залишок, ХПК та ін. було встановлено в 1976 р. в рідині, що знаходиться в накопичувачах, таких як ПрАТ «Севєродонецьке Об'єднання Азот», так і ВАТ «Краситель».

З 1977 р. постачання питної води селищі Фугарівка проводиться централізовано з водопроводу, побудованого ПрАТ «Севєродонецьке Об'єднання Азот» від каптажів, що знаходяться на північ від селища Лоскутівка. Луганським КГРЕ щорічно виробляється випробування вододжерел в районі селищі Фугарівка - колодязів, свердловин, каптованих джерел, а також річки Берестової. Спостереження показують, що забруднення підземних вод в описуваному районі знизилося, але все ще зберігається. Високий вміст амонію стабільно фіксуються у воді джерела у накопичувачів ПрАТ «Севєродонецьке

										Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата						

РМ.19.01.ПЗ

Об'єднання Азот» (у 1996 р. - 37,5 мг/л) і періодично - у воді колодязів на ділянці в селища Фугарівка нижче балки, де виходить вищеназване джерело.

Вода в джерелі і колодязях має змішаний склад з переважанням сульфатів. Сухий залишок води в джерелі в 1996 р. - 3,0 г/л, в колодязях - до 2,6 г/л.

У 1995 році за проектом було пробурено 6 недосконалих спостережних свердловин навколо накопичувачів, глибиною 38-44 м, але жодна з свердловин не розкрила водоносний горизонт на всю потужність зони вивітрювання. З середини 1996 ведуться по цих свердловинах режимні спостереження за якістю води, які показали високий вміст амонію за свердловини 5А - 2000 мг/дм³, тобто триває інтенсивне накопичення шкідливих речовин у водоносному горизонті.

Були проведені хімічні аналізи зразків води на полігоні твердих промислових відходів ПрАТ «Севєродонецьке Об'єднання Азот» (грунтова вода) та води с річки Берестова. Характеристики основних показників води представлені у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 - Зведена відомість хімічних аналізів зразків води

Інгредієнт (показник)	Одиниця виміру	Норма, не більше	Середнє значення
1	2	3	4
Полігон ТПВ (грунтова вода)			
Водневий показник	од. рН	не нормується	7,48
Запах при 20°C	балл	не нормується	2
Запах при 60°C	балл	не нормується	2
Кольоровість	град.	не нормується	13,4
Прозорість	см	не нормується	29,5
Азот амонійний	мг/дм ³	не нормується	24,0
Нітрати	мг/дм ³	не нормується	6,4
Хлориди	мг/дм ³	не нормується	497
Сульфати	мг/дм ³	не нормується	889
Жорсткість	мг - екв/дм ³	не нормується	18,2
Сухий залишок	мг/дм ³	не нормується	2839
ХПК	мг О/дм ³	не нормується	21,0
БПК5	мг О ₂ /дм ³	не нормується	<3

					РМ.19.01.ПЗ	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження табл. 3.4

1	2	3	4
Ріка Берестова			
Водневий показник	од. рН	6,5 – 8,5	7,85
Запах при 20°C	балл	відсутня	0
Запах при 60	балл	відсутня	0
Кольоровість	град.	не нормується	18,4
Прозорість	см	не нормується	24,8
Азот амонійний	мг/дм ³	0,39	0,22
Нітрати	мг/дм ³	45	5,5
Хлориди	мг/дм ³	300	229,2
Сульфати	мг/дм ³	100	733
Жорсткість	мг - екв/дм ³	не нормується	15,1
Сухий залишок	мг/дм ³	1000	1648
ХПК	мг О/дм ³	15	15,5
БПК ₅	мг О ₂ /дм ³	3,0	2,2

Наведені вище дані свідчать про надходження в підземні водоносні горизонти хімічних речовин з накопичувачів. При цьому, крім накопичувачів ПрАТ «Севєродонецьке Об'єднання Азот», найімовірніше, джерелом забруднення можуть бути і накопичувачі ВАТ «Краситель», хімзаводу «Зоря». Про це свідчать періодичне виявлення в підземних водах компонентів, характерних для відходів ВАТ «Краситель» - фенолів, аміно- і нітропродуктов.

У районі Фугарівського полігону твердих відходів протікає річка Берестова, яка є припливом річки Білою і разом з нею впадає в річку Сіверський Донець. Вона бере свій початок з джерел, що мають вихід на даній території на південь від полігону, і тече по всій зоні забруднення.

За даними лабораторних досліджень роки якість води в річці Берестова за санітарно-хімічними показниками не відповідає вимогам СанПиН 4630-88 «Санитарные правила охраны поверхностных вод от загрязнений» за змістом сульфатів, сухим залишком цілорічно і в деякі місяці за змістом хлоридів, азоту амонійного, ХПК (табл. 3.5)

У районі селища Фугарівка вода в річці Берестова не підлягає жодному з видів водокористування, використання води з колодязів заборонено. Водопостачання селища Фугарівка здійснюється з каптажів, розташованих у районі селища Лоскутівка, поза зоною впливу полігона ТПВ.

						РМ.19.01.ПЗ	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата			

Таблиця 3.5 - Зведені дані про стан води в річці Берестова в районі селищає Фугарівка

Місце відбору проби / показник	Одиниці виміру	Норма	Середнє значення за роками спостережень		
			2015	2017	2019
1	2	3	4	5	6
Селище Фугарівка					
Водневий показник	ед. рН	6,5-8,5	8,0	8,2	7,9
Прозорість	см	не норм.	20	14	0
Запах	балл	2	3	3	3
Кольоровість	балл	не норм.	30	30	30
Азот амонійний	мг/л	0,39	0,464	0,326	0,4
Хлориди	мг/л	350	255,24	184,34	19,5
Сульфати	мг/л	500	706,225	513,727	195,4
Нітрати в перерахунок на азот	мг/л	9,1	1,627	1,784	0,8
Жорсткість	мг-екв/л	не норм.	10,2	8,4	1,6
Сухий залишок	мг/л	1000	1965	1604	340
ХПК	мгО ₂ /л	15	18,56	12	44,1

Виходячи з охарактеризованих вище геологічних і гідрогеологічних умов ділянки та результатів спостережень можна зробити висновок, що полігон впливає на стан підземних вод та близьких до полігону водних об'єктів (річка Берестова). Окрім накопичувача ПрАТ «Сєверодонецьке Об'єднання Азот» на стан підземних вод впливають накопичувачі ВАТ «Краситель» та хімзаводу «Зоря».

3.4 Організація моніторингу стану підземних у районі накопичувача промислових відходів ПрАТ «Сєверодонецьке Об'єднання Азот»

Моніторинг стану підземних вод в районі полігону ведеться по 12 наглядним свердловинам з 1996 року.

Полеві роботи на ділянці досліджень полягають у вимірі рівня підземних вод та відборі проб з наглядних свердловин. Відбір проб води проводиться з середини водоносного горизонту (від 12 м до 35 м). За результатами проведених робіт вивчається гідродинамічний і гідрохімічний режим підземних вод.

									Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата	РМ.19.01.ПЗ				

Всього навколо накопичувачів і на площі їх впливу пробурено 13 спостережних гідрогеологічних свердловин, з них 12 свердловин на С2, 1 - на алювіальний водоносний горизонт. В даний час частина свердловин спостережної мережі вийшло з ладу і підлягає відновленню. На багатьох спостережних свердловинах відсутні кришки (свердловини № 2А, 3А, 4А, 5А, 7А), що призводить до виходу з ладу свердловин. Свердловина № 12А ліквідована (обсадні труби висмикнуті). Свердловини № 3А, 7А забиті і необхідно їх відновлення. За глибиною свердловин визначено, що всі вони підлягають чищенню.

Згідно плану-графіку відбору проб води з спостережних свердловин зазвичай відбирається 40 проб на наступні види аналізів:

- Скорочений (СХА) - 10 проб;
- Формальдегіди - 10 проб;
- Феноли - 10 проб;
- Мікроелементи - 10 проб.

Як показали результати спостережень, по існуючій мережі спостережливих свердловин можна судити тільки про розгерметизацію накопичувачів, але визначити масштаб забруднення підземних вод не представляється можливим. Тому виникла необхідність у створенні нової спостережної мережі в даному районі.

З метою зменшення негативного впливу полігону на підземні води та оптимізації зберігання твердих промислових відходів на території полігону промислових відходів ПрАТ «Севєродонецьке Об'єднання Азот» для вдосконалення системи моніторингу підземних вод пропонується провести наступні заходи:

- удосконалення системи спостережних свердловин
- польові гідрогеологічні дослідження;
- дослідницько-фільтраційні роботи;
- лабораторні роботи;
- камеральні роботи.

						РМ.19.01.ПЗ	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата			

4 ГЕОІНФОРМАЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ МІСЦЬ РОЗМІЩЕННЯ ВІДХОДІВ

4.1 Використання ГІС-технологій при поводженні з відходами

Географічні інформаційні системи (ГІС) є важливим функціональним інструментом, який уможлиблює з економити час та матеріальні засоби при плануванні маршрутів, транспортуванні розміщенні об'єктів складування, перероблення та захоронення відходів.

В Україні перші дослідження сміттєзвалищ за допомогою методів дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) здійснило ДНВП «Природа», яке виконало аналіз розміщення полігонів ТПВ, закартографувало їх, дослідило динаміку змін розмірів полігонів та розробило геодинамічне районування території Київської області на основі космічних знімків.

Ідентифікацію несанкціонованих звалищ ТПВ із застосуванням автоматизованих методів пошуку та дешифрування виконала Доманська М. При дослідженні було використано модулі аналізу й опрацювання цифрових знімків в програмному продукті ERDAS Imagine [9]. Вплив Васильківського сміттєзвалища на довкілля за допомогою засобів ДЗЗ та ГІС-технологій оцінив Греков Л. [10].

Теоретичні засади розроблення методів і геоінформаційних моделей космічного моніторингу сміттєзвалищ для аналізу проблем екологічного характеру, проведення екологічних експертиз об'єктів, вирішення технічних питань рекультивації земель, планування заходів по ліквідації негативних впливів сміттєзвалищ на складові навколишнього природного середовища опрацювали Бутенко О., Красовський Г., Красовська І. [11].

					<i>РМ.19.01.ПЗ</i>			
<i>Змін</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Хацько О.О.			ГЕОІНФОРМАЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ МІСЦЬ РОЗМІЩЕННЯ ВІДХОДІВ	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		Мохонько В І						
<i>Консультант</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		Суворін О.В.						
						СНУ ім. В.Даля, ПЕО-19зм		

Практичне застосування методів ДЗЗ та ГІС-технологій як складових інструментарію державної системи екологічного контролю за станом довкілля опрацювала Новохацька Н. Авторами розроблено моделі та методи комплексної оцінки, аналізу, прогнозування та інвентаризації наявних сміттєзвалищ при формуванні реєстру місць захоронення відходів в Київській області.

Виявлення, картографування та встановлення закономірностей просторового розміщення сміттєзвалищ на території Київської області за даними ДЗЗ виконали також Тішаєва А. і Томченко О.

Широкого поширення набули дослідження з використанням ГІС-інструментарію. Рябов Ю. розробив геоінформаційну систему моніторингу земель, порушених несанкціонованими сміттєзвалищами, яка була апробована в 5 районах Свердловської та Ленінградської областей Російської Федерації. Використовуючи космічні зображення високого розрізнення, польові дослідження та врахувавши низку чинників (відстань до автомагістралей, другорядних автошляхів, будівель, кар'єрів, місця знаходження лісів, водойм, щільність забудови територій), створено прогнозну карту місць виникнення несанкціонованих сміттєзвалищ на основі ГІС-технологій. Виявлення сміттєзвалищ та полігонів ТПВ в Ленінградській та Архангельській областях Росії виконала Бровкіна О. На основі даних ДЗЗ вона розробила методику автоматизованого розпізнавання сміттєзвалищ (полігонів ТПВ), що дає можливість визначити їх характеристики (площа, координати знаходження), морфологічний склад та класифікувати їх за ступенем негативного впливу на навколишнє середовище. За результатами аерофотознімання станом на 2007 р. створено карту антропогенно змінених ландшафтів частини Архангельської області «Несанкционированные свалки» [12].

Актуальними є приклади досліджень зі створення баз даних у поєднанні з інформацією екологічного моніторингу. Розроблення та впровадження бази даних полігону ТПВ в с. Софрони Пермської області (Росія), для створення якої використано аерофотознімки високого розрізнення, дані топографічного

					<i>PM.19.01.ПЗ</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Змін.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

знімання в масштабі 1:10 000 та результати лабораторних дослідів, виконав Зайцев А. Створена БД в поєднанні з ГІС дала можливість більш проводити аналіз інформації про стан компонентів моніторингу (атмосферне повітря, ґрунти, підземні і поверхневі води та ландшафтні спостереження) [13].

З використанням БД досліджують сферу поводження з відходами, яка включає в себе збирання та вивезення відходів. У Житомирському державному технологічному університеті розроблено систему планування, організації й керування процесами перевезення ТПВ у м. Житомирі. Створена локальна спеціалізована ГІС складається з двох частин. Одна картографічна – включає тематичні шари (вулична мережа, водні об'єкти, житлові і промислові будівлі, сміттєзбірних майданчиків, місця несанкціонованих звалищ, а також позначки сміттєпереробних пунктів), а друга – забезпечує розрахунково-аналітичні функції, для розрахунку найкоротшого шляху до точки збору сміття та інше [14].

Поширеним способом є використання ГІС-технологій в поєднанні з іншими засобами для вибору найбільш оптимальних місць складування відходів. Вибір таких ділянок залежить від низки факторів, зокрема екологічних, геологічних, географічних і різного роду нормативно-правових актів.

Для дослідження параметрів об'єктів розміщення відходів в сучасних умовах застосовують безконтактні (методи дистанційного зондування Землі ДЗЗ та картографічний метод), контактні методи (ГНСС спостереження, тахеометричне знімання, наземне лазерне сканування, наземне цифрове знімання) та інші [15].

4.2 Геоінформаційний моніторинг об'єктів розміщення відходів

У перекладі з англійської моніторинг означає спостереження. Моніторинг за визначенням Манна Р. (Mann R.) – це система повторних

Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата

спостережень одного чи більше елементів навколишнього природного середовища у просторі й часі з певними цілями відповідно до завчасно підготовленої програми.

Лященко А. та Патракеєв І. запропонували поняття «геоінформаційний моніторинг» – як технологію та автоматизовану систему планування й проведення моніторингу на основі інтегрування даних з різних джерел, моделювання, оцінювання та прогнозування стану об’єктів моніторингу в середовищі геоінформаційних систем із застосуванням баз геопросторових даних і баз знань» [16]. При проведенні геоінформаційного моніторингу того чи іншого об’єкту, залежно від поставленої мети і виду інформації, застосовують різні види (статистичний, картографічний, графічний) аналізу. Вони можуть бути виконані як на локальному та регіональному, так і на глобальному рівнях. При проведенні геоінформаційного моніторингу слід виділити об’єкти, процеси, програму моніторингу, що зберігається та моделюється в базах геопросторових даних (БГД).

Шелковська І. на основі даних ДЗЗ, БГД, ГІС розробила систему геоінформаційного моніторингу земель прибережних територій водосховищ, що забезпечуватиме оцінку стану природного середовища.

Інший підхід використано при створенні геоінформаційної системи моніторингу стану шахтних виробок і порожнин Кривбасу з метою отримання прогнозу та запобігання утворенням провалів. До такої системи моніторингу надходить інформація результатів геофізичних досліджень, дані наземних маркшейдерських та геодезичних вимірювань і спостережень, даних ДЗЗ на базі космічних знімків та даних аерофотознімання з метою виявлення зсувних явищ, уточнення меж областей розуцільнення масивів гірських порід, зон можливих деформацій земної поверхні, зсувів та інше [15].

Створення системи моніторингу за екологічно-небезпечними об’єктами може бути корисним для прогнозування та попередження надзвичайних ситуацій. Порівняння різночасових даних ДЗЗ для моделювання можливих аварій, дасть змогу провести розрахунки зон ураження та визначити

					<i>РМ.19.01.ПЗ</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Змін.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ступінь ризику і спланувати організаційні та технічні заходи для його мінімізації [17].

Гарифзяновим Р. виділено такі періоди життєвого циклу полігонів ТПВ: активний період, закриття, рекультивація та подальший моніторинг [9]. Іншу класифікацію визначає Щербина Е., де ним виділено: пасивний період (проведення інженерних досліджень на стадії обґрунтування інвестицій, виконання оцінки існуючого стану довкілля); активний період (створення, експлуатація, рекультивація полігонів); пасивний період (закриття полігону) життєвого циклу полігонів ТПВ.

Інвентаризація сміттєзвалищ. З найкращою точністю ідентифікують сміттєзвалища методи ДЗЗ, зокрема космічне знімання. Застосування методів ДЗЗ є найактуальнішим методом дослідження в пасивний період життєвого циклу об'єктів розміщення відходів. На цьому етапі моніторингу слід виявляти (ідентифікувати) не санкціонованих сміттєзвалищ, що повинні здійснювати органи місцевого самоврядування та виконавчої влади громадські організації.

На першому етапі слід здійснити підбір знімків з метою отримання в подальшому такої інформації: місце знаходження (населений пункт, район, координати), режим функціонування (діюче, закрите), характеристика (об'єм, площа, наземне, підземне), тип відходів та інші характеристики сміттєзвалищ. Для цього слід використовувати мультиспектральні знімки надвисокого просторового розрізнення космічних апаратів типу: QuickBird, Ikonos, Eros A, GeoEye-1, WorldView-2, які дають можливість отримання знімків місцевості функціонуючих урбосистем з просторовим розрізненням близьким до 1 м в панхроматичному або мультиспектральному діапазонах. На другому етапі необхідне проведення атмосферної і геометричної корекції, що уможливить подальше камеральне дешифрування, класифікацію, розпізнавання знімків, які можна виконувати як автоматичними, напіваавтоматичними та ручними методами. Однак варто проводити і еталонні вимірювання сміттєзвалищ на місцевості геодезичними методами, що дасть можливість провести їх

									Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата					

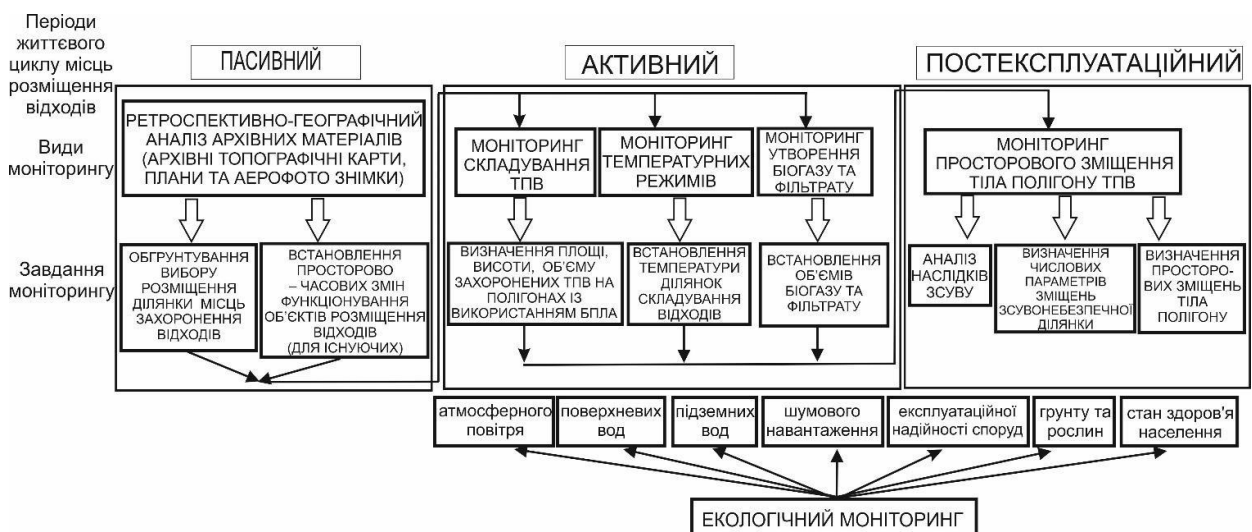
PM.19.01.ПЗ

розпізнавання.

На основі такої технології інвентаризації сміттєзвалищ можливе проведення картографування об'єктів розміщення ТПВ в середовищі ГІС із подальшою побудовою буферних зон, встановлення закономірностей і особливостей їх утворення і тенденцій функціонування, прийняття фахових управлінських рішень і т.д. Такий комплекс заходів необхідно проводити для того, щоб встановити та попередити появу нових сміттєзвалищ, зменшити негативний вплив на навколишнє середовище, а в подальшому ці об'єкти повинні бути включені у реєстр місць видалення відходів області.

Структурна схема моніторингу об'єктів розміщення відходів (див. рис. 4.1) розроблена нами на основі періодизації їх життєвого циклу (активний, пасивний, постексплуатаційний) і включає такі види моніторингу:

- ретроспективно-географічний аналіз архівних картографічних матеріалів;
- моніторинг складування ТПВ, температурних режимів, утворення біогазу та фільтрату;
- моніторинг просторового зміщення тіла полігону;
- екологічний моніторинг (атмосферного повітря, поверхневих та підземних вод, шумового навантаження, експлуатаційної надійності споруд, ґрунту та рослин, стану здоров'я населення).



4.1. Структурна схема моніторингу об'єктів розміщення відходів ТПВ

В пасивний період життєвого циклу об'єктів розміщення відходів передбачається проведення ретроспективно-географічного аналізу архівних картографічних матеріалів, що полягає у проведенні збору та аналізу архівних картографічних матеріалів на територію досліджуваного об'єкту. Використання архівних матеріалів необхідне при проведенні інженерних досліджень для оцінки та обґрунтування вибору земельної ділянки при створенні нового полігону ТПВ, а також при проектуванні і розрахунку для будь-яких будівельних робіт. Особливу увагу слід звернути на такі характеристики як масштаб, переріз рельєфу, рік видання карти. З використанням ГІС-пакетів можна здійснювати опрацювання, збереження та інтерпретування різного роду архівних матеріалів (топографічні карти, плани та аерофотознімки), які в подальшому дадуть можливість моделювати ЦМР на відповідний період. Використання такого набору даних уможливить прослідкувати повну історію функціонування полігону ТПВ в часі та просторі, а також встановити динаміку використання територій функціонуючих урбосистем та числових характеристик (площа, об'єм, висота складування ТПВ).

В активний період функціонування полігону слід проводити такі види моніторингу: моніторинг захоронення ТПВ, моніторинг температурних режимів, моніторинг утворення біогазу та фільтрату.

Для сучасного документування полігонів ТПВ слід застосувати БПЛА, а для покращення візуалізації об'єктів розміщення відходів є представлення їх у вигляді 3D-моделей. В активному періоді функціонування полігону періодичні знімання з БПЛА дадуть можливість створити базу даних, яка буде корисною для аналізу функціонування полігону, а підприємство, що займається його експлуатацією та утриманням, зможе виконувати контроль запроєктованих технологічних операцій із захоронення відходів.

Такий контроль загального характеру (всього полігону ТПВ) повинен відбуватися двічі на рік у міжвегетаційний період (рання весна та пізня осінь),

					<i>PM.19.01.ПЗ</i>	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

коли відсутня рослинність на полігоні ТПВ. Ще одним фрагментом контролю є аналіз параметрів захоронення відходів на встановлених робочих картах (ширина робочої карти до 15 м, а довжина – від 50 - 120 м), контроль ступеня ущільнення відходів робочої карти (поки ущільнений шар відходів не досягне 2,0-2,5 м), після чого її слід укрити ізолюючим шаром (грунту, глини, подрібнених будівельних відходів [40]) товщиною не менше 0,2 м. Це необхідно виконувати сучасними ГНС-приймачами в режимі РТК чи способом тахеометричного знімання. Дані знімання з БПЛА можуть використовувати спеціалісти житлово-комунального господарства, науково-дослідних організацій для виконання інженерних та проектних робіт.

Моніторинг температурних режимів об'єктів розміщення відходів. Горіння сміттєзвалищ має високу екологічну небезпеку, оскільки призводить до забруднення довкілля токсичними продуктами горіння. Значна кількість сміттєзвалищ горить десятками років, незважаючи на їх гасіння. Існують теорії, які взагалі виключають попередження самозаймання та горіння сміттєзвалищ. Для забезпечення належної якості навколишнього середовища і здоров'я населення необхідно усувати причини виникнення пожеж на звалищах ТПВ та контролювати проведення профілактичних робіт для їх недопущення.

Одним із таких засобів попередження є застосування даних космічного чи аерознімання в інфрачервоному режимі, яке базується на тепловому випромінювання поверхні та об'єктів, чи встановлення тепловізорів, які допоможуть при фіксуванні осередків загоряння, розповсюдженні та їх ліквідації і може бути використаним функціонуванні полігонів ТПВ.

Моніторинг утворення біогазу та фільтату. Процес утворення біогазу виникає в результаті природнього розкладання органічних речовин. Для його добування слід встановлювати спеціальні свердловини, які розташовані по всій ділянці тіла полігону, що в подальшому спалюється чи переробляється в електроенергію. Ще одним компонентом необхідного моніторингу є фільтрат, що здебільшого утворюється в результаті потрапляння атмосферних опадів на

					<i>РМ.19.01.ПЗ</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Змін.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

тіло стіттезвалища, які в подальшому просочуються через нього і потраплять у збірники фільтрату. Для цього необхідно проводити періодичні вимірювання дзеркала води та на основі знімків моніторити зміну площі збірників фільтратів. Дана проблема призводить до посилення тиску на дамбу, що може спричинити її деформації.

У постексплуатаційний період проводить моніторинг просторового зміщення тіла полігону ТПВ. Причиною закриття полігонів може бути закінчення терміну експлуатації або надзвичайні ситуації (зсуви, пожежі), протести мешканців, невідповідність нормам експлуатації та захоронення відходів на полігонах ТПВ та інші. Після закриття полігону відбувається процес стабілізації тіла полігону, який передбачає виположення схилів і приведення їх до норми в 18°. При розробленні проекту рекультивації необхідним буде використання даних топографічного знімання, зокрема: при вертикальному плануванні, розрахунку необхідного ґрунту для ізоляції (верхній шар), для визначення відстані від полігона ТПВ до найближчих містобудівних об'єктів, площі зайнятої безпосередньо відходами. У подальшому після технічної та біологічної рекультивації необхідне виконання закладання геодезичних пунктів, що в подальшому будуть слугувати для визначення просторових зміщень тіла полігону.

					РМ.19.01.ПЗ	<small>Аркуш</small>
<small>Змін.</small>	<small>Арк</small>	<small>№ докум.</small>	<small>Підпис</small>	<small>Дата</small>		

5 РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ПІДЗЕМНИХ ВОД У ЗОНІ ВПЛИВУ ПОЛІГОНУ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ

5.1 Вдосконалення існуючої системи моніторингу підземних вод

З метою зменшення негативного впливу полігону на підземні води та оптимізації зберігання твердих промислових відходів на території полігону промислових відходів ПрАТ «Сєвєродонецьке Об'єднання Азот» для вдосконалення локальної системи моніторингу підземних вод пропонується провести наступні заходи:

- удосконалення системи спостережних свердловин;
- польові гідрогеологічні дослідження;
- дослідницько-фільтраційні роботи;
- лабораторні роботи;
- камеральні роботи.

5.1.1 Удосконалення системи спостережних свердловин

Основними завданнями проєктованих робіт є:

- уточнення гідрологічних умов і будови водоносних горизонтів;
- визначення масштабу забруднення підземних вод в районі накопичувача твердих відходів;
- визначення джерел надходження забруднюючих речовин у водоносні горизонти.

За результатами обстеження стану наявної спостережної мережі свердловин в районі накопичувача ТПВ ПрАТ «СЄВЄРОДОНЕЦЬКЕ ОБ'ЄДНАННЯ АЗОТ» (с. Фугарівка) встановлено, що існуюча мережа

					РМ.19.01.ПЗ			
Змін	Арк	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Хацько О.О.			РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ПІДЗЕМНИХ ВОД У ЗОНІ ВПЛИВУ ПОЛІГОНУ	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевір.		Мохонько В. І.						
Консультант						СНУ ім. В.Даля, ПЕО-19зм		
Н. Контр.								
Затверд.		Суворін О.В.						

свердловин не дозволяє визначити масштаб забруднення і джерела надходження забруднюючих речовин у водоносний горизонт.

Поставлені завдання можна вирішити лише за наявності більш досконалої мережі спостережних свердловин. Уточнення гідрологічних умов і будови водоносних горизонтів буде вирішене лише при бурінні додаткових свердловин.

Для оптимального розміщення мережі спостережних свердловин, були проаналізовані гидроізогіпси дзеркала підземних вод і визначений контур площі забруднення.

Від накопичувача промислових відходів підземний потік рухається в північно-західному, південно-західному і північному напрямках. У зв'язку з цим, наглядову мережу свердловин необхідно створити з врахуванням напрямку руху потоку.

Для визначення контуру забруднення рекомендується пробурити 6 наглядових свердловин. (2 подовжніх створи – 12ап, 7ап, 10 ап) і 1а, 4а, 11 а, та 2 поперечних створи – 6а, 3а, 7ап, 8ап, і 1а, 2а, 12ап, 9ап, з виходом їх на фон).

Для контролю за геометричністю трьох північних карт накопичувача проектується буріння 2-х свердловин (свердловина № 1п і 2п). Свердловина 1п глибиною 41м повинна розкрити верхній пласт пісковика, що залягає приблизно в інтервалі 15 - 36м. Місце розташування свердловини – на північний схід від карти № 4 / 6.

Свердловина 2п глибиною 41м повинна бути пробурена північно - західніше карти № 2, ближче до північної межі карти. Вона повинна розкрити 3 пласта пісковиків: Один, що залягає від поверхні до глибини - 8м, інші в інтервалі імовірно 26 - 36м.

Проектні свердловини №№ 3п, 4п, 5п є контрольними для південної частини секцій накопичувача.

Свердловина № 3п повинна бути задана на північний - захід від центральної частини карти № 1. Її проектна глибина 38м. Свердловина повинна розкрити три пласта пісковіку і вапняк (М2). Свердловина № 4п проектується

					<i>PM.19.01.ПЗ</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Змін.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

на південний захід від карти 3 / 5. У цьому місці розріз починається з аргілітів. Нижче, до глибини 35м очікується 2 шари пісковика і вапняк (M₂).

Свердловина 5п необхідна у зв'язку з тим, що карта № 7 / 9 частково розміщена на виходах вапняку M₃, за яким, як описано вище, в основному фіксується забруднення підземних вод азотними сполуками. При проектній глибини свердловини 44м очікується розкрити всі можливі водовмісні породи від вапняку M₃ до вапняку M₂. Свердловина проектується нижче по потоку підземних вод від накопичувача СПО "Азот".

Свердловина № 6п проектується між картою № 7 / 9 і накопичувачем КБК. Геологічний розріз цієї свердловини очікується аналогічним розрізом свердловини № 5п. Призначення свердловини – контроль за надходженням по водоносному горизонту забруднень в район накопичувачів СПО "Азот" від вище розташований накопичувачів і, в першу чергу, накопичувачів РПО "Краситель".

У зв'язку зі складністю геологічної будови ділянки і великій тектонічній порушеності розрізу, наведені проектні розрізи свердловин, слід вважати орієнтовними.

Сумарний і літологічний розріз свердловин і категорії буріння робіт наведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 - Сумарний і літологічний розріз свердловин і категорії порід за буримістю

Літологічний опис шару	Сумарна потужність шарів, м	Категорія порід за буримістю
Аргіліти	118	УП
Алевроліти	34	УП
Пісковики	7,0	ІХ
Вапняки	27,0	ІХ
Всього:	246	

Глибина свердловин: 38м-44м (середня – 40м). Глибина розрахована, виходячи з середньої потужності водоносного горизонту - 17м, рівня підземних вод в свердловинах - 15м та умови, що свердловини повинні бути заглиблені нижче рівня ґрунтових вод не менше ніж на 5 м.

Враховуючи запропонований тривалий термін експлуатації свердловин, необхідна обсадження свердловин перфорованими трубами на весь інтервал залягання водоносних відкладень. Діаметр труб не повинен бути менше 106 мм, що забезпечить відбір проб пробовідбірником і чищення свердловин надалі.

Буріння доцільно проводити самохідної буровою установкою (УРБ - ЗАМ) обертальним способом без відбору керна. Пропонується наступна методика проходки свердловин: буріння під напрямну трубу (кондуктор) ϕ 151мм до глибини 8м, установка труби ϕ 146мм довжиною 8м без цементації. Буріння ϕ 132мм до глибини свердловини 1п, 2п - 36м; 3п, 4п - 33м; 5п, 6п - 39м. Обсадження пробуреного інтервалу трубою ϕ 108мм від поверхні землі до заданої глибини. Труби ϕ повинні бути перфоровані (щілястий або дірчастий фільтр) нижче інтервалу 0 - 4м (глибина накопичувачів). Нижче зазначених вище глибин опади свердловин (33-39м) проводиться буріння відстійників довжиною 5м. Діаметр буріння 93мм, обсадження трубами не робиться, після буріння, кондуктор довжиною 8м ϕ 146мм витягується. Навколо свердловини робиться приямок на глибину близько 1 м і проводиться цементація гирла свердловини для запобігання попадання забруднень з поверхні землі.

Зверху на свердловину накручується або приварюється патрубок довжиною близько 1м, який повинен надійно закриватися кришкою з бічним ключем (конструкція, використовувана в гідрогеологічній партії ЛКГРЕ).

У процесі буріння, в свердловинах кожену зміну здійснюється вимірювання рівня води.

Розрахунок продуктивності механічного буріння свердловин наведено в табл. 5.2.

					<i>PM.19.01.ПЗ</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Змін.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Таблиця 5.2 - Технічні умови

№№ пп	Вид робіт	Одиниця виміру	Об'єм
1	кількість свердловин	скв.	6
2	глибина свердловин	м	38-44
3	буріння, всього	м	246

З метою запобігання забруднення підземних вод передбачається проведення наступних заходів:

- Після проведення бурових робіт передбачається ліквідація керна.
- Для запобігання забруднення підземних вод з поверхні землі передбачається цементація гирла свердловин.
- У процесі проведення відкачок скидання відкачуваної води буде проводитись по спеціально прокладеному трубопроводу, в накопичувач.
- Після проведення польових робіт свердловини обладнуються оголовками, пристосованими для виміру рівнів підземних вод та відбору проб води на хіманаліз.
- Буріння свердловини проводиться без застосування хімічних реагентів.
- Побутові відходи збирати в спеціальні ємності, туалет повинен мати водонепроникний збірник.
- Передбачається рекультивація землі навколо пробуреної свердловини, після завершення робіт.

5.1.2 Польові гідрогеологічні дослідження

На даному етапі обстеження зони забруднення відбираються проби води з поверхневих водотоків свердловин та інших водних джерел (ставки і т.д.), тобто обстежено близько 12 точок. Всього буде відібрано 36 проб води, на СХА, спецкомпоненти (феноли, аміно-і нітропродукти) і спектральний аналіз.

Крім того, передбачається проведення обстеження існуючої спостережної мережі свердловин № № 1А-6А, а також проведення в них поінтервального опробування з визначенням якісного складу води на СХА і спецкомпонентів (феноли, аміно- і нітропродукти), після буріння нових свердловин. Всього буде

					<i>РМ.19.01.ПЗ</i>	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

відібрано - 6 кв. * 4 інт. * 2 пр. = 48 проб. Разом при обстеженні буде відібрано 84 проби.

5.1.3 Дослідно-фільтраційні роботи

Ці роботи проектується для пожвавлення водоносних горизонтів, очищення стовбура свердловини від шламу, орієнтовного визначення гідрогеологічних параметрів і випробування підземних вод. Передбачається проведення пробних відкачок, тривалістю 1 добу, на кожну свердловину. Глибина залягання рівня підземних вод в проєктованих свердловинах 0,3-25 метра. Відкачки будуть проводитись ерліфтною установкою при одному максимально можливому пониженні рівня (не менше 1м).

Всього на відкачки буде витрачено:

$$6 \text{ свердл.} * 1 \text{ добу} * 3,43 \text{ бр/см} = 20,58 \text{ бр/см.}$$

Наприкінці кожної пробної відкачки передбачається відбір проб води на скорочений (СХА) і спектральний аналіз на 44 елемента, спецкомпоненти (феноли, аміно-і нітропродукти) і вищі спирти, тобто з кожної свердловини буде відібрано 4 проби води. Всього проб:

$$6 \text{ кв.} * 4 \text{ пр} = 24 \text{ проби.}$$

У процесі проведення відкачки передбачається спостереження за зміною дебіту, положенням рівня через кожну годину. Рівні води в свердловинах заміряються хлопавкою. Дані спостереження фіксуються в журналах відкачок.

Всього на відновлення рівня буде витрачено:

$$6 \text{ свердл.} * 1 \text{ добу} * 3,43 \text{ бр/ см} = 20,58 \text{ бр/см.}$$

Подальші режимні спостереження за якістю підземних вод рекомендується проводити відбір проб пошарово за допомогою пробовідбірника.

5.1.4 Лабораторні роботи

У процесі проведення еколого - гідрогеологічних досліджень бурових і дослідних робіт передбачається відбір проб води на різні види аналізів.

					<i>РМ.19.01.ПЗ</i>	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Зберігання, транспортування проб води та проведення хімічних аналізів буде проводитися відповідно до ГОСТ 4979-49.

Передбачається проведення хімічних аналізів води на:

Скорочений (СХА) - 48 проб
Спектральний на 44 елемента - 42 проби
Спецкомпоненти - 24 проби
Вищі спирти - 6 проб

В с ь о г о: - 120 проб.

Також будуть відібрані проби ґрунту на:

Водні витяжки (визначення групи азоту) - 20 проб
Визначення ртуті (атомно-абсорбційний метод) - 37 проб

В с ь о г о: - 57 зразків.

5.1.5 Камеральні роботи

Після виконання всіх видів робіт та отримання результатів лабораторних досліджень проводиться камеральна обробка всіх матеріалів і систематизація отриманих даних. Складається звіт про результати проведених інженерно-екологічних досліджень з визначення ступеня і масштабів впливу накопичувача ПрАТ «Северодонецьке об'єднання Азот» на підземні води. Також обробляються та вносяться до звіту відомості про фактичні геолого-технічних розрізах свердловин, місце розташування свердловин, розріз водоносних горизонтів, їх водність, положення рівня води. Буде проведена обробка результатів хімічних аналізів води і ґрунтів. Будуть складені паспорта свердловин і побудовані карти забруднення навколо накопичувача по ґрунтам і воді, з виділенням площ з концентрацією важких металів вище ГДК.

Види та обсяг робіт запроектованих досліджень на полігоні ПрАТ «Северодонецьке Об'єднання Азот» представлені в табл. 5.3.

					РМ.19.01.ПЗ	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.3 - Види та обсяг робіт запроєктованих робіт

Захід		Одиниці виміру	Обсяг робіт		
Удосконалення системи спостережних свердловин	побудова додаткових свердловин		6		
	побудова продовжних створів		2		
	побудова поперечних створів		2		
Польові гідрогеологічні роботи	Аналіз вод		36		
	Обстеження існуючої мережі спостережних свердловин		48		
	Всього		84		
Дослідно-фільтраційні роботи	Проведення пробних відкачок	тривалість	діб	1	
		свердловини	Кількість свердловин	6	
		відкачування	Бр/см	20,58	
	Аналіз отриманих даних		Кількість проб	24	
Лабораторні роботи	Проби вод	скорочений СХА	Кількість проб	48	
		спектральний на 44 елементи		42	
		спецкомпоненти		24	
		вищі спирти		6	
		всього		120	
	Проби ґрунтів	водні витяжки		20	
		визначення ртуті		37	
		Всього		57	
	Всього				177
	Камеральні роботи			Обробка усіх матеріалів і систематизація отриманих даних-	

Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата

РМ.19.01.ПЗ

Аркуш

забруднення методом рідинної іонної хроматографії за ДСТУ ISO 10304-4-2003.

Методи визначання у воді вмісту мінеральних азотовмісних речовин згідно із ДСТУ ISO 6777-2003, ДСТУ ISO 6778-2003, ДСТУ ISO 7150-1-2003, ДСТУ ISO 7150-2-2003, ДСТУ ISO 7890-1-2003, ДСТУ ISO 7890-2-2003, ДСТУ 4078-2001, ГОСТ 4192-82, ГОСТ 18826-73. Стандарти розглядають фотометричні, спектрометричні, потенціометричні, колориметричні методи. Зміст стандарту: вибір проб, методи відбору проб; визначання масової концентрації аміаку і іонів амонію, масової концентрації нітритів і нітратів; спектрометричний метод за ДСТУ ISO 6777-2003, ДСТУ ISO 7150-1-2003, ДСТУ ISO 7150-2-2003, ДСТУ ISO 7890-1-2003, ДСТУ ISO 7890-2-2003, ДСТУ 4078-2001; потенціометричний метод за ДСТУ ISO 6778-2003; колориметричний метод з фенолдісульфоюкислотою, колориметричний метод з саліцилово-кислим натрієм та ін.

Методи визначання вмісту хлоридів згідно із ДСТУ ISO 6468-2002, ДСТУ 4079-2001, ГОСТ 4245-72. Стандарти розглядають титрометричні методи визначання вмісту хлоридів (хлор-іону) у воді. Зміст стандарту: методи відбору проб, визначання загального вмісту хлоридів за ДСТУ 4079-2001, визначання вмісту окремих хлорорганічних інсектицидів, поліхлорованих біфенілів та хлорбензолів методом газової хроматографії за ДСТУ ISO 6468-2002; визначання вмісту хлор-іона титруванням азотнокислим сріблом, визначання вмісту хлор-іона в воді титруванням азотнокислою ртуттю в присутності індикатора дифенілкарбазона.

Методи визначання масової концентрації заліза, міді, алюмінію, свинцю, цинку, срібла згідно із ДСТУ ISO 6332-2003, ГОСТ 4011-72, ГОСТ 4388-72, ГОСТ 18165-89, ГОСТ 18293-72. Стандарти встановлюють спектрометричні, колориметричні, фотометричні і полярографічні методи визначання масової концентрації заліза міді, алюмінію, свинцю, цинку і срібла у питній воді. Зміст стандарту: методи відбору проб, визначання заліза методом із використанням фенатроліну, концентрації загального заліза з родонітом, з ортофенантроліном

					<i>PM.19.01.ПЗ</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Змін.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

та з 2,2-діпіриділом; колориметричне визначання масової концентрації міді з діетилдітикарбонатом натрію та з діетилдітикарбонатом свинцю, фотометричний метод визначання масової концентрації міді з реагентом пікрамін-епсілон, та з алюмінатом; загальні правила і вимоги до визначання й аналізу вмісту свинцю, цинку і срібла в питній воді колориметричними методами; визначання вмісту у воді свинцю пломбованим методом, цинку і срібла дітізованим методом, свинцю і цинку в одній пробі полярографічним методом та ін.; апаратура, матеріали і реактиви, підготовка до аналізу, проведення аналізу, обробка результатів.

5.2 Рекомендації з організації геоінформаційного моніторингу полігону промислових відходів

Екологічний моніторинг передбачає ведення моніторингу всіх компонентів довкілля: атмосферного повітря, поверхневих та підземних вод, шумового навантаження, експлуатаційної надійності споруд, ґрунту та рослин, стану здоров'я населення. Збір, опрацювання та інтерпретація даних, отриманих у ході моніторингу, в подальшому дадуть можливість розробити заходи з покращення стану довкілля прилеглих територій. Найефективнішим засобом для аналізу, управління та планування діяльності у сфері поводження з відходами є використання ГІС- технологій.

Відповідно до видів та завдань моніторингу об'єктів розроблено структурну схему системи геоінформаційного моніторингу полігону ТПВ (Рис. 5.1). Система геоінформаційного моніторингу включає такі структурні блоки: збирання даних, первинне опрацювання, створення бази геопросторових даних, застосування методів геопросторового аналізу. Структурними елементами блоку «Збирання даних» є архівні матеріали, аерофотознімки, інформаційні ресурси, дані геодезичного знімання. Блок «Первинне опрацювання» складається з систематемації зібраних матеріалів, його фотограмметричного опрацювання, імпорту даних у ГІС, просторової

					<i>РМ.19.01.ПЗ</i>	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

прив'язки, трансформації системи координат, векторизації, внесення атрибутивної інформації.

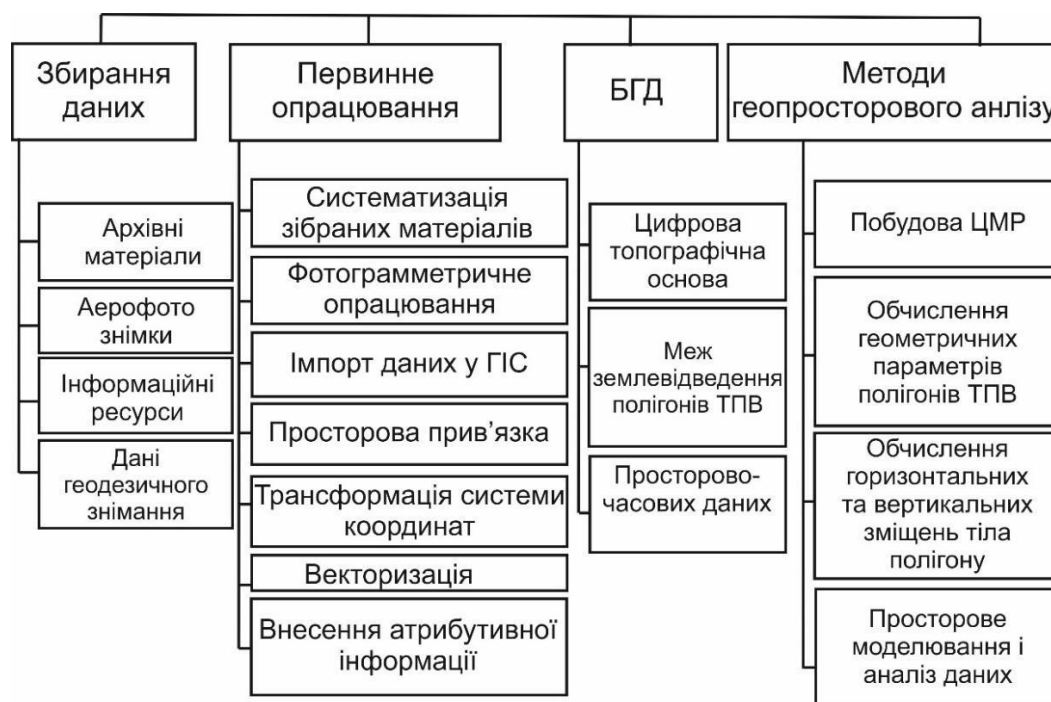


Рис. 5.1. Структурна схема системи геоінформаційного моніторингу полігону ТПВ

Для комплексного дослідження об'єктів розміщення відходів передбачено застосування вже наявної чи створення нової бази геопросторових даних, що включатиме в собі певні набори: базу геодезичних даних (БГД) цифрової топографічної основи, БГД меж землевідведення полігонів ТПВ та БГД просторово-часових даних. Також важливим блоком буде застосування методів геопросторового аналізу, який включає в собі обчислення геометричних параметрів полігонів ТПВ, виконання картометричних операцій, застосування функцій картографічної алгебри, просторового моделювання, оверлейного аналізу даних, побудова буферних зон, обчислення горизонтальних та вертикальних зміщень тіла полігону.

Концептуальну модель баз даних системи геоінформаційного моніторингу об'єктів розміщення відходів представлено на рис. 5.2.

БГД цифрової топографічної основи включає набори топографічних даних, зокрема в форматі векторних моделей, в межах країни, області, району,

населеного пункту.

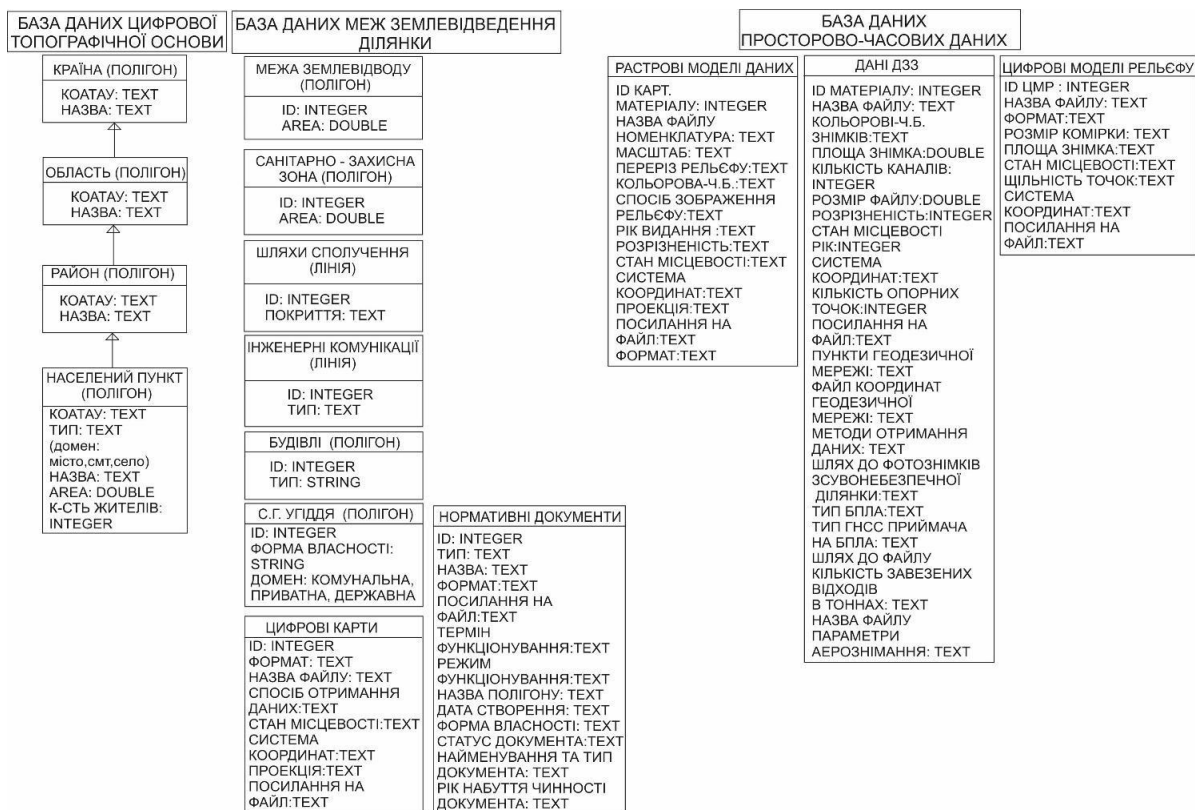


Рис. 5.2. Концептуальна модель баз даних системи геоінформаційного моніторингу об'єктів розміщення відходів

БГД меж землевідведення ділянки містить інформацію цифрових карт у різних форматах (AutoCad, Digitals, Mapinfo, ArcMap) подану шарами, на основі якої можна встановити межі землевідведення для полігону ТПВ, а також представлено інформацію про санітарно-захисні зони, шляхи сполучення, інженерні комунікації, будівлі, споруди їх тип, сільськогосподарські угіддя із зазначенням форми власності та інше. Також до цього блоку можна додати табличні дані (Microsoft Excel), текстові файли, зокрема нормативно-правові документи (закони, постанови, ДБН, ухвали, програми різних форматах).

БГД просторово-часових даних включає матеріали трьох типів. Растрові моделі даних (скановані карти, аерознімки, космічні знімки, ортофтоплани) містять інформацію про: номенклатуру аркуша, масштаб, переріз рельєфу,

кольорова-чорно біла, спосіб зображення рельєфу, рік видання , розрізненість, стан місцевості, система координат, проекція, формат. У даних ДЗЗ виділяємо назву файлу, кольорові-чорно білі знімки, площа знімка, кількість каналів, розмір файлу, розрізненість, стан місцевості, кількість опорних точок, дані про пункти геодезичної мережі, файл координат геодезичної мережі, тип БПЛА, тип ГНСС приймача на БПЛА, дані про кількість завезених відходів в тоннах та інші. ЦМР можуть бути представлені у різних форматах (TIN, Grid, хмари точок) із зазначенням інформації про розмір комірки, стан місцевості, щільність точок, систему координат тощо.

Запропонована модель баз даних системи геоінформаційного моніторингу об'єктів розміщення відходів структурує, формалізує інформацію та включатиме: набори топографічних даних, архівні матеріали, аерофотознімки, растрові та векторні моделі даних, табличні дані, текстові файли, нормативно-правові та ін. документи, опрацювання яких в подальшому дадуть можливість розробити заходи з покращення стану довкілля території розміщення полігонів промислових відходів.

					<i>PM.19.01.ПЗ</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Змін.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Охорона праці

6.1.1 Основні фізико-хімічні властивості, токсичність, пожежо- та вибухонебезпечність речовин, що застосовано у цеху оцтової кислоти

Накопичувач ПрАТ «Сєверодонецьке об'єднання Азот» призначено для видалення твердих відходів, які представляють собою в основному відпрацьовані каталізатори виробництва аміаку, азотної та оцтової кислоти, сажу (грит) виробництва ацетилену, шлами від різних виробництв, що утворюються в процесі розчинення та фільтрації.

У процесі експлуатації полігона промислових відходів в навколишнє середовище надходять такі забруднюючі речовини: фенол, формальдегід, азотні сполуки (нітрати, нітроти, амоній), важкі метали (літій, нікель, марганець), солі (хлориди, сульфати), циклогексан, бензол, аміак, спирт метиловий, метан, оксид вуглецю (табл. 6.1, 6.2, 6.3).

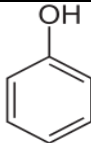
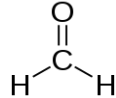
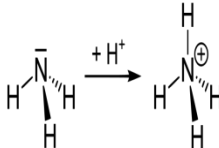

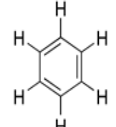
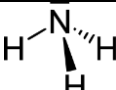
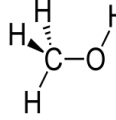
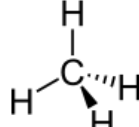
Залежно від класу небезпеки відходи поміщають у тару:

- I клас небезпеки - поміщають в сталеві балони, перевірені дворазово на герметичність (по мірі уложення і наповнення закриваються кришкою і заварюються електрогазозваркою);
- II клас небезпеки - поміщають у поліетиленові мішки;
- III клас небезпеки - поміщають в паперові мішки;
- IV клас небезпеки - збирають на промисловому майданчику у вигляді конусоподібної купки, звідки автотранспортом перевантажуються в герметичний самоскидний автотранспорт і доставляються на полігон.

Для запобігання пилення відходи щільно закриваються поліетиленовою плівкою.

					<i>PM.19.01.ПЗ</i>			
<i>Змін</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Хацько О.О.</i>			ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Мохонько В.І.</i>						
<i>Консультант</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Суворін О.В.</i>						
						<i>СНУ ім. В. Даля, ПЕО-19зм</i>		

Таблиця 6.1 - Основні фізико-хімічні властивості забруднювачів

№ п/п	Назва сполуки		Емпірична формула	Структурна формула	Агрегатний стан за н. у.	Температура плавлення, C°	Температура кипіння, C°
	Традиційна номенклатура	Систематична номенклатура					
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Фенол, карболова кислота	Гідроксибензол	$\text{C}_6\text{H}_5\text{O}$ H		твердий	40,9	181,84
2	Формальдегід, мурашиний альдегід	Метаналь	H_2CO		твердий	-92	-19,2
3	Амоній	Амоній	NH_4^+		-	-	-
4	Нітрати	Нітрати	NO_3	-	-	-	21,3
5	Нітрити	Нітрити	NO_2	-	-	-	
6	Сульфати	Сульфати	SO_2^-	-	-	-	
7	Хлориди	Хлориди	Cl^-	-	-	-	-
8	Літій	Lithium	Li	-	твердий	182,69	1340
9	Нікель	Niccolum	Ni	-	твердий	1453	2732
10	Марганець	Manganum	Mn	-	твердий	1244	1962
11	Циклогексан	Циклогексан	C_6H_{12}		газ	6,5	80,74
12	Бензол	Бензен	C_6H_6		газ	5,5	80,1
13	Аміак	Аміак	NH_3		газ	-77,73	-33,34
14	Спирт метиловий	Метанол	CH_3OH		рідина	-97	64,7
15	Метан	Метан	CH_4		газ	-182,5	-161,6
16	Оксид вуглецю, чадний газ	Монооксид вуглецю	CO	$:\text{C}=\text{O}:$	газ	-205	-191,5

Таблиця 6.2 – Характеристика токсичності відходів

№ п/п	Сполука	Клас шкідливості	Характер дії на організм людини	Гранично допустима концентрація					Засоби індивідуального захисту
				в повітрі, мг/м ³			в воді, мг/л		
				робочої зони	Населеного пункту		ГДК	ГПК	
					максимально разова	середньодобова			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Фенол	2	Нервова отрута, володіє сильним місцевим дратівливим дією	1	0,01	0,003	0,001	0,001	Противогазів х ИП-4М, ИП-5 або дихальних апаратах АСВ-2, ДАСВ, КИП-8, КИП-9
2	Формальдегід	2	Токсичний: прийом всередину 60-90 мл є смертельним. Симптоми отруєння: блідість, занепад сил, депресія, важке дихання, головна біль, нерідко судоми ночами	0,5	0,05	0,01	0,05	0,05	Противогазів або дихальні апарати (ИП-4М, КИП-8, АИР-98МИ, ПВА-24М) При малих концентраціях респіратори РУ-60М з коробкою марки А
4	Нітрати	-	Викликає загальну слабкість, запаморочення, оніміння ніг, подразнення дихальних шляхів, отруєння, набряк легень	-	-	-	-	-	Противогази або дихальні апарати (ИП-4м, АСВ-2, АП-96, КИП-8) і засоби захисту шкіри (Л-1, КИХ-4, КИХ-5 и др.)
5	Нітрити			-	-	-	-	-	

Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата
-------	-----	----------	--------	------

РМ.19.01.ПЗ

Аркуш

Продовження таблиці 6.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Літій	2	Найбільш виражені симптоми гострого літійового отруєння - це зміни на рівні ЦНС і нервово-м'язових взаємодій	-	-	-	0,03	0,03	Протигаз марки А
9	Нікель	3	Гостре отруєння: слабкість, головний біль, блювота, задишка. Хронічне: носові кровотечі, ураження слизової оболонки верхніх дихальних шляхів	-	-	-	0,1	0,1	Протигаз марки А
10	Марганець	3	Підвищена стомлюваність, сонливість, головний біль, уповільнення психічних процесів	-	-	-	0,1	0,1	Протигаз марки А
11	Циклогексан	4	Відноситься до наркотиків. Має шкідливий вплив на нервову систему	80	1,4	1,4	1,0	1,0	Протигаз марки М
12	Бензол	2	За високих концентрацій – миттєва втрата пам'яті і смерть протягом 1-2 хвилин	5	1,5	0,8	5,0	0,5	Протигаз марки А
13	Аміак	4	Викликає гостре подразнення слизових оболонок, задуха	20	0,2	0,2	2	2	Протигаз марки А

Продовження таблиці 6.2

14	Метанол	3	Сильна нервово-судинна отрута. Особливо типові ураження зорового нерва	5	1	0,5	0,1	0,1	Протигаз марки А
15	Метан	4	У великих концентраціях має наркотичну дію. Вибухонебезпечний	-	-	-	-	-	Протигаз марки А
16	Оксид вуглецю	4	Володіє загальноотрутним і властивостями, запаморочення і нудота, нестача кисню в організмі	20	5,0	3,0	-	-	Протигаз марки А

Таблиця 6.3 – Показники вибухо- та пожежонебезпеки

№ п/п	Сполука	Температура спалаху, С°	Температура самозаймання С°	Межі розповсюдження полум'я концентраційні				Межі спалахування температурні, С°	
				г/м³		% об.		Нижній	Верхній
				Нижній	Верхній	Нижній	Верхній		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	Фенол	79	40,9	-	-	-	-	0,3	2,4
2	Формальдегід	64	-92	Метаналь	-	-	-	7	73
3	Нітрати	-	-	-	-	-	-	С парами багатьох органічних сполук дає вибухові суміші	
4	Нітрити								
5	Циклогексан	-	650						
6	Бензол	-11	625	42	308	1,1	6,8	-14	13
7	Аміак	650	-	-	-	-	-	15	28

Продовження таблиці 6.2

8	Метанол	6	440	46,5	512	6,98	35,5	6	9,2
9	Метан	87,8	537	95	500	5	15	5,28	14,1
10	Оксид вуглецю	-	605	-	-	12,5	74,2	12,5	74

6.1.2 Небезпечні і шкідливі виробничі чинники на об'єкті вивчення

Накопичувач призначено для видалення твердих відходів, які представляють собою в основному відпрацьовані каталізатори виробництва аміаку, азотної та оцтової кислоти, сажу (грит) виробництва ацетилену, шлами від різних виробництв, що утворюються в процесі розчинення та фільтрації, I – IV класів небезпеки.

Небезпечними чинниками, що визначають небезпеку зберігання відходів є:

1. Надходження шкідливих речовин в ґрунтові води за рахунок фільтрації самих полігонів, та за рахунок інфільтрації атмосферних опадів крізь товщу складованих відходів.
2. Надходження забруднюючих речовин в ґрунти за рахунок фільтрації полігонів та інфільтрації атмосферних опадів крізь товщу складованих відходів.
3. Надходження забруднюючих речовин в атмосферне повітря за рахунок випаровування вологи з майданчику полігону.

6.1.3 Основні вимоги до персоналу полігону промислових відходів
ПрАТ «Северодонецьке Об'єднання Азот»

Згідно з інструкціями, розробленими на підставі Санітарних Правил, до роботи по збору, зберігання і відвантаження промислових відходів допускаються особи не молодше 18 років, що пройшли медичний огляд і визнані придатними для даної роботи. Відповідальна особа за збір, зберігання, відвантаження і транспортування у своїй роботі повинен

					РМ.19.01.ПЗ	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

керуватися «Переліком твердих відходів виробництва та споживання цехів ПрАТ «Севєродонецьке Об'єднання Азот», що підлягають захороненню в накопичувачі твердих відходів»; знати найменування відходу, його склад, клас небезпеки, періодичність вивезення відходу, дотримуватися правил техніки безпеки, протипожежної безпеки та виробничої санітарії; зобов'язаний починати роботу в покладеному спецодязі, мати при собі особистий фільтруючий протигаз марки М, окуляри еп-1, респіратор «У- 2К» ф 57 та інші; знати і вміло надавати першу допомогу потерпілому при нещасному випадку. Про кожний нещасний випадок сам потерпілий або свідок нещасного випадку зобов'язаний негайно повідомити майстра або начальникові цеху і зберегти обстановку такої, при якій стався нещасний випадок.

При навантаженні промислових відходів у транспорт не допускається знаходження людей в кабіні транспортного засобу. Зберігати промислові відходи допускається в спеціальній тарі, призначеної для даного класу небезпеки, в спеціальних приміщеннях, обладнаних припливно- витяжною вентиляцією. Не допускається їх зберігання навалом. Не допускаються на місця зберігання сторонні особи. На робочому місці має бути аптечка з набором медикаментів, перев'язувальними матеріалами та захисними мазями.

При експлуатації будівель, приміщень, яка докладає території слід керуватися і виконувати вимоги Типових правил пожежної безпеки для промислових підприємств.

Приміщення для зберігання промислових відходів повинні бути обладнані засобами пожежогасіння. Не допускається зберігання в них горючих предметів, легкозаймистих рідин та інших матеріалів. Двері виходів повинні вільно відкриватися в напрямку виходу з приміщення. Внутрішні стіни і перегородки, що відокремлюють промислові відходи від інших речовин повинні бути виконані з негорючих матеріалів. У місцях зберігання промислових відходів заборонено куріння і розведення відкритого вогню, а також відкритих нагрівальних приладів , електроплиток.

					<i>РМ.19.01.ПЗ</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Змін.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Перед поховання не утилізованих промислових відходів на полігоні цеху проводять їх паспортизацію, визначають їх кількість (за добу, рік) по кожному класу небезпеки і являють список у відділ охорони природи для отримання дозволу на поховання.

Зберігання токсичних відходів у відкритому вигляді (навалом, насипом) або в негерметичній тарі, як на складі, так і на спеціальному майданчику не допускається.

Захоронення відходів різного класу небезпеки здійснюється в спеціальні карти, розташовані на полігоні. Допускається поховання в одній карті різнойменних відходів, якщо при спільному похованні вони не утворюють більш токсичних, вибухонебезпечних речовин, а також у тому випадку, якщо при цьому не відбувається газоутворення.

6.1.4 Заходи запобігання шкідливих і небезпечних виробничих факторів

6.1.4.1 Вентиляція

Вентиляційні системи і їх потужність вибирають і проектують на основі розрахунків необхідного обміну повітря. Кількість необхідного повітря визначається по кількості газів, пари, або шкідливих речовин, що виділяються.

Оскільки зберігання відходів знаходиться на відкритому майданчику, то розрахунок вентиляції проводимо для лабораторного приміщення.

У приміщенні передбачена припливно-витяжна вентиляція з механічною спонукою. Об'єм приміщення 240 м³, кратність повітрообміну приймаємо 7 год⁻¹.

Кількість повітря, яку необхідно подати в лабораторне приміщення, визначаємо по формулі:

$$W = K \times V, \left(\frac{\text{м}^3}{\text{год}} \right) \quad (6.1)$$

					РМ.19.01.ПЗ	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

де: K - кратність повітрообміну, год^{-1} , $K=7$ (год^{-1}),

V – об'єм лабораторного приміщення, м^3 , $V=240$ (м^3),

$$W = 7 \times 240 = 1680, \left(\frac{\text{м}^3}{\text{год}} \right)$$

Осьовий вентилятор типа В-06-300 з двигуном типа 4АА56А4.

Кількість повітря, що видаляється від кожної витяжної шафи визначається за формулою:

$$W_{ш} = F_{ш} \times v_{ш} \times 3600, \left(\frac{\text{м}^3}{\text{год}} \right) \quad (6.2)$$

де: $F_{ш}$ - площа робочого отвору витяжної шафи,

$v_{ш}$ - швидкість руху повітря, що видаляється через отвір витяжної шафи, м/с .

Приймається рівною $0,5$ м/с для метанолу.

Площа однієї витяжної шафи: $0,2 \times 2 = 0,4$ м^2

$$W_{ш} = 0,4 \times 0,5 \times 3600 = 720, \left(\frac{\text{м}^3}{\text{год}} \right)$$

Продуктивність вентилятора для витяжної шафи визначається за формулою:

$$L = W_{ш} \times k, \left(\frac{\text{м}^3}{\text{год}} \right) \quad (6.3)$$

де: k – коефіцієнт підсмоктування повітря через нещільності витяжної шафи; приймається рівним $1,15$.

$$L = 720 \times 1,15 = 828, \left(\frac{\text{м}^3}{\text{год}} \right)$$

Розрахуємо кількість вентиляційних шаф в лабораторії

$$n = \frac{W}{W_{ш}} = \frac{1680}{720} = 2,3 \approx 2 \text{ шаф.} \quad (6.4)$$

У лабораторії передбачена аварійна вентиляція, яка вмикається автоматично при відмові основної, або при отриманні сигналу з газоаналізаторів при перевищенні концентрації шкідливих речовин. За

					РМ.19.01.ПЗ	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

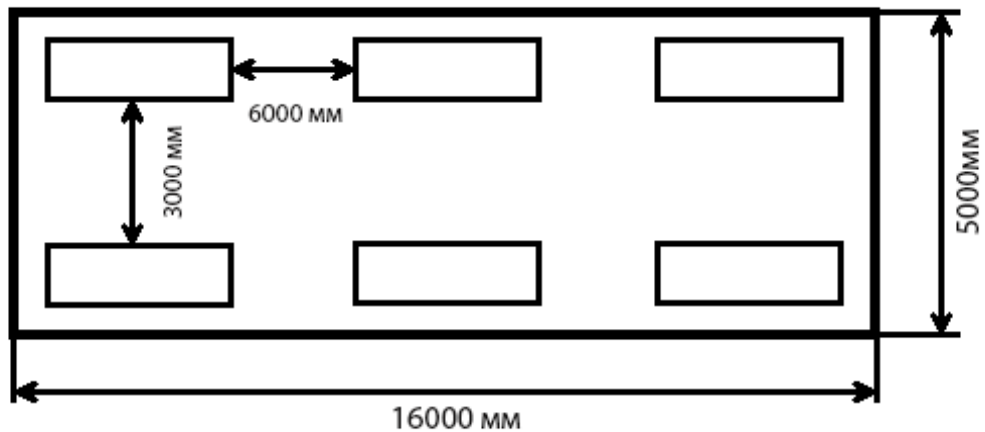


Рис 6.1 - Схема для загального освітлення приміщення

6.1.5 Заходи боротьби з шумом та вібрацією

На сам перед для боротьби з шумом та вібрацією слід усунути або зменшити їх в джерела утворення, а потім вже застосовувати заходи зменшення шуму на шляху його розповсюдження.

У виробництві використовують такі заходи боротьби з шумом та вібрацією як: жорстке кріплення віброуючих деталей та вузлів; усунення надлишкових зазорів в супряженнях машин та механізмів; використання амортизуючих та віброізолюючих пружних матеріалів; застосування динамічних віброгасників; балансування рухомих та обертових деталей і механізмів; заповнення потенційно резонуючих порожнин демпфуючими матеріалами; зміна ударного устаткування безударним. Для захисту працівників використовують спеціальний одяг та шумоізолюючі навушники. Для запобігання розповсюдження шуму та вібрації встановлюють звукоізолюючі вікна; стіни, стелю та підлогу обшивають звукоізолюючими матеріалами; роблять стіни з повітряними прошарками для зменшення шуму.

6.1.6 Заходи захисту від статичної електрики

Джерела статичної електрики, які можуть мати місце в лабораторіях, а саме:

						РМ.19.01.ПЗ	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата			

- Поява електростатичних зарядів на платах і приладах мікроелектронної техніки в процесі їхнього взаємного переміщення при монтажі схем, ремонті й налаштуванні апаратури.
- Виникнення електричного потенціалу на незаземленому встаткуванні за рахунок електричної індукції при сильних грозових розрядах і недостатнього грозозахисту.
- Електризація рідини при наливі, зливі та перекачуванні з незаземлених резервуарів, цистерн та інших ємностей.
- Електризація рідини при її фільтруванні, розбризкуванні.
- Можливість електризації газу через присутність в ньому твердих або рідких домішок.
- Статична електрика, що накопичується на людині при носінні одягу з синтетичних матеріалів і шовку.

До заходів захисту від статичної електрики відносять:

- запобігання накопиченню зарядів на металевому устаткуванні (досягається заземленням всіх металевих частин, на яких можуть з'являтися заряди);
- послаблення генерації зарядів на твердих тілах і в рідинах (за рахунок збільшення їх поверхневої провідності шляхом підвищення відносної вологості повітря, хімічної обробки поверхні, зменшення швидкості переміщення заряджаючих матеріалів і т.д.);
- усунення вибухонебезпечної суміші горючих речовин з повітрям в місцях утворення і накопичення зарядів (за допомогою вентиляції або використання інертних газів);
- запобігання накопиченню зарядів на твердих і в рідких діелектриках (шляхом збільшення їх електропровідності за допомогою антистатичних присадок і т.п.);
- нейтралізація зарядів на поверхні твердих і рідких діелектриків в процесах їх виникнення або накопичення (шляхом іонізації навколишнього повітря або шляхом виконання поверхонь зіткнення з матеріалами з різними діелектричними проникненнями).

					<i>PM.19.01.ПЗ</i>	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Для відведення статичної електрики, що накопичується на людині, передбачають:

- облаштування електропровідної підлоги або заземлених зон, підмостків і робочих майданчиків, заземлення ручок дверей, поручнів драбин або рукояток приладів, машин і апаратів;
- забезпечення працюючих струмопровідним взуттям;
- заборона носіння одягу з синтетичних матеріалів і шовку, а також обручок і металевих браслетів і інші.

6.1.7 Заходи електробезпеки

Електроустаткування лабораторії знаходиться під напругою, небезпечною для життя людини, - 220, 380 В.

До заходів електробезпеки відносять:

1. Забезпечення недоступності струмоведучих частин, що знаходяться під напругою;
2. Електричний розподіл мережі;
3. Усунення небезпеки поразки за з'явлення напруги на корпусах, кожухах та частинах електроустаткування, що досягається використанням малих напруг, застосуванням подвійної ізоляції, використанням потенціалу, захисним заземленням, зануленням, захисним відключенням;
4. Застосування спеціальних електрозахисних засобів – переносних приладів і пристроїв;
5. Організація безпечної експлуатації електроустановок тощо.

Для розрахунку захисного заземлюючого пристрою вибираємо будівлю з розмірами 45 x 30 м.

При будівництві будівлі по його периметру прокладають захисний контур, що складається із заземлень (стержнів) і сполучної смуги.

Розрахунок заземлюючого контура проводиться, виходячи з умови, що загальний опір захисного заземлюючого контура має бути ≤ 4 Ом.

Загальний опір захисного заземлюючого пристрою визначається за

					<i>PM.19.01.ПЗ</i>	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

формулою:

$$R_{\text{ззп}} = \frac{R_3 \cdot R_{\text{см}}}{R_{\text{см}} \cdot n \cdot \eta_3 + R_3 \cdot \eta_{\text{см}}}, \text{ Ом} \quad (6.9)$$

де R_3 – опір заземлювача, Ом;

$R_{\text{см}}$ – опір металевій смуги, що з'єднує заземлювачі, Ом;

n – кількість заземлювачів;

η_3 – коефіцієнт екранування заземлювача; приймаємо рівним 0,5;

$\eta_{\text{см}}$ – коефіцієнт екранування з'єднуючої смуги; приймаємо рівним 0,3.

Опір заземлювача визначаємо по формулі:

$$R_3 = \frac{\rho}{2\pi \cdot l} \left(\ln \frac{2 \cdot l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot t + l}{4 \cdot t - l} \right), \text{ Ом} \quad (6.10)$$

де ρ – питомий опір ґрунту, приймаємо рівним 500 Ом·м;

l – довжина заземлювача, приймаємо для стержнів рівною 7 м;

d – діаметр заземлювача, для стержнів приймаємо 0,03 м;

t – відстань від середини забитого в ґрунт заземлювача до рівня землі.

$$t = \frac{l}{2} + t', \text{ м} \quad (6.11)$$

t' – глибина заземлення, зазвичай приймається рівною 0,5 м.

$$t = \frac{7}{2} + 0,5 = 4 \text{ м.}$$

$$R_3 = \frac{500}{2 \cdot 3,14 \cdot 7} \left(\ln \frac{2 \cdot 7}{0,03} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot 4 + 7}{4 \cdot 4 - 7} \right) = 74,93 \text{ Ом}$$

Опір сполучної смуги:

$$R_{\text{см}} = \frac{\rho}{2\pi \cdot L} \cdot \ln \frac{2 \cdot L^2}{b \cdot t'}, \text{ Ом} \quad (6.12)$$

де L – довжина сполучної смуги, м; приблизно дорівнює периметру будівлі.

$$L = (45 + 30) \cdot 2 = 150 \text{ м;}$$

b – ширина сполучної смуги, при прокладенні заземлюючого контуру зовні будівлі дорівнює 0,05 м;

$$R_{\text{см}} = \frac{500}{2 \cdot 3,14 \cdot 150} \cdot \ln \frac{2 \cdot 150^2}{0,05 \cdot 0,5} = 7,63 \text{ Ом}$$

Кількість заземлювачів захисного заземлюючого пристрою визначається по формулі:

$$n = \frac{\psi \cdot R_3}{4 \cdot \eta_3}, \quad (6.13)$$

де ψ – коефіцієнт сезонності; для Сіверсько-Донецького басейну $\psi=2$;
4 – допустимий загальний опір.

$$n = \frac{2 \cdot 74,93}{4 \cdot 0,5} = 74,93 \approx 75$$

Таким чином, загальний опір захисного заземлюючого пристрою рівний:

$$R_{ззп} = \frac{74,93 \cdot 7,63}{7,63 \cdot 75 \cdot 0,5 + 74,93 \cdot 0,3} = 1,85 \text{ Ом} < 4 \text{ Ом}$$

Оскільки $R_{ззп} < 4 \text{ Ом}$, то захисний заземлюючий пристрій забезпечує електробезпеку будівлі.

6.1.8 Пожежна безпека

Вимоги пожежної безпеки передбачають основні заходи як запобігання виникнення і поширення пожеж і вибухів, так і ефективного протипожежного захисту об'єкта виробництва.

Вибухозахист - заходи, що забезпечують вибухобезпечність обладнання для роботи у вибухонебезпечних середовищах, процесів його виробництва, експлуатації, зберігання, перевезення, реалізації та утилізації.

Основною вимогою пожеже- та вибухонебезпеки є додержання вказаних норм та правил, а також своєчасний та якісний ремонт технологічного обладнання. До технічних і організаційних заходів з запобігання виникнення і прояву імпульсів загоряння, тобто місця для вогневих робіт подалі від місця можливого викиду вибухо- і пожеженебезпечних речовин.

Пари метанолу, оцтової кислоти та водень в суміші з повітрям за наявності іскри вибухають. Кращим засобом гасіння цих речовин і їх фракцій є вода. Можна гасити так само вогнегасником, піском, азбестовим полотном,

					РМ.19.01.ПЗ	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

велику кількість газових цівок, у яких втрати тепла перевищують виділення тепла в зоні реакції; у вузьких каналах відбувається зниження температури горіння і зменшення швидкості розповсюдження полум'я. При окисленні горючої суміші в каналах малого діаметру можливість тепловтрат перевищує тепловиділення і горіння припиняється.

На полігоні передбачені первинні засоби пожежегасіння у відповідності з діючими нормативами безпеки: пожежні крани з рукавами і стволами, вогнегасники, ящики з піском і азбестове полотно.

6.2 Безпека у надзвичайних ситуаціях

6.2.1 Організаційна структура ЦО

Організаційна структура ЦО визначається характером використовуваної сировини, технологічним процесом, виглядом, чисельністю населення. На виробництві, відповідно до нормативних вимог, для забезпечення заходів щодо ЦО створений штаб і служби ЦО, що організують і проводять роботи, відповідно до інструкцій.

Відповідно до закону "Про цивільну оборону" на хімічних підприємствах для виконання спеціальних заходів щодо цивільної оборони рішенням начальника ЦО створюються служби і спеціалізовані формування (цивільні організації) цивільної оборони. Організаційна структура ЦО приведена на рисунку 6.2.

Спеціальні заходи ЦО включають: розвідку всіх видів, забезпечення зв'язку, сповіщення, забезпечення індивідуальними і колективними засобами захисту людей, надання медичної допомоги, локалізацію і гасіння пожеж, охорону громадського порядку, санітарну обробку людей, локалізацію і ліквідацію вогнищ хімічного зараження, дегазування, дезінфекцію місцевості, устаткування і т.д.

					РМ.19.01.ПЗ	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Служба сповіщення і зв'язку зазвичай створюється на базі вузла зв'язку об'єкту. На службу покладається: організація своєчасного сповіщення керівного складу, робочі, службовці і населення міста про загрозу.

6.2.2 Основні техногенні небезпеки, на об'єктному виробництві

На полігоні твердих промислових відходів ПрАТ «Сєверодонецьке Об'єднання Азот» кожного кварталу проводиться моніторинг забруднення компонентів навколишнього природного середовища: підземних вод, водних об'єктів, ґрунтів та атмосферного повітря. Результати спостережень за забрудненням атмосферного повітря свідчать про те, що полігон ТПВ забруднює атмосферне повітря деякими шкідливими речовинами, такими як формальдегід, циклогексан, бензол, аміак, спирт метиловий тощо, але концентрації забруднюючих речовин не перевищують встановлених нормативів.

Таким чином, атмосферне повітря у районі накопичувача твердих відходів відповідає дійсним нормативам. Для відходів з негорючих матеріалів не характерні загазованість та горіння. Згідно Укладенню Державного Науково-дослідницького і проектного інституту хімічної технології «Хімтехнологія» при спільному похованні відходів на полігоні ТПВ ПрАТ «Сєверодонецьке Об'єднання Азот» не утворюються ні пожежо-ні вибухонебезпечні сполуки. Отже, експлуатація полігону за умови нормальної роботи не робить екологічно небезпечного впливу на повітряне середовище району.

При експлуатації полігону спостерігається погіршення якості прилеглих ґрунтів та підземних вод.

Так як, територія на якій розташований полігон, давно вилучена з господарського використання, більше уваги приділяється забрудненню підземних вод. Забруднення підземних вод відбувається 2 шляхами:

- Безпосередньо за рахунок фільтрації самих полігонів ТПВ;

					<i>PM.19.01.ПЗ</i>	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

- За рахунок інфільтрації атмосферних опадів, що проходять крізь товщу складованих відходів.

Для розміщення відходів на картах полігону використовують транспорт (бульдозери, екскаватор), який при невмілому використанні, недотримання правил керування та експлуатації може спричинити аварійну ситуацію.

6.2.3 Розрахунок основних небезпек природоохоронного об'єкту

6.2.3.1 Прогнозування наслідків вилливу небезпечних хімічних речовин при аваріях на природоохоронному об'єкті

На полігоні трапилася аварія, що привела до викиду діоксиду азоту (NO_2) у розмірі 0,5 т. Висота піддона 1 м. Метеоумови: температура повітря 20°C , швидкість вітру 1м/с, інверсія. Кількісні характеристики викиду визначаються по їхніх еквівалентних значеннях.

1. Розрахунок еквівалентної кількості речовини по первинній хмарі проводиться по формулі:

$$Q_{e1} = K_1 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot Q_0, \quad (6.14)$$

де K_1 - коефіцієнт, що залежить від умов зберігання;

для оксиду азоту- $K_1 = 0$;

K_3 - коефіцієнт, дорівнює відношенню порогової токсодози хлору, до порогової токсодози даної речовини; $K_3 = 0,4$;

K_5 - коефіцієнт, що враховує вертикальну стійкість повітря (при інверсії $K_5 = 1$);

K_7 - коефіцієнт, що враховує вплив температури повітря; $K_7 = 1,0$;

Q_0 - кількість викинутого (розлитого) при аварії речовини (тон), розраховується за формулою:

$$Q_0 = 0,4 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,5 = 0,2$$

2. Розрахунок еквівалентної кількості речовини по вторинній хмарі проводиться за формулою:

					<i>PM.19.01.ПЗ</i>	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{e1} = \frac{(1 - K_1) \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot Q_0}{h \cdot d}, \quad (6.15)$$

де K_1, K_2 – коефіцієнти, що залежать від фізико-хімічних властивостей речовини;
 $K_1=0, K_2 = 0,04$;

K_4 – коефіцієнт, що враховує швидкість вітру, $K_4 = 1$;

K_6 – коефіцієнт, що залежить від часу N , котрий минув від початку аварії;
 розраховується по формулі 9.16 або 9.17.

$$K_6 = N^{0,8} \text{ при } N < T, \quad (6.16)$$

$$K_6 = T^{0,8} \text{ при } N > T, \quad (6.17)$$

де T – тривалість вражаючої дії СДОР, год. Розраховується по формулі:

$$T = \frac{h \cdot d}{K_2 \cdot K_4 \cdot K_7}, \quad (6.18)$$

де d – питома вага СДОР, т/м^3 ;

h – товщина шару СДОР, м. Розраховується для ємностей, що мають піддон по формулі:

$$h = H - 0,2 \quad (6.19)$$

де H – висота піддона, м.

$$h = 1 - 0,2 = 0,8 \text{ м}$$

$$T = \frac{0,8 \cdot 0,681}{0,04 \cdot 1 \cdot 1} = 13,62 \text{ години}$$

При розрахунку $T = 13,62$ години, тобто $T > 4$. У цьому випадку приймаємо для розрахунку $T = 4$ години, виходячи з того, що вітер не міняє напрямки приблизно 4 години.

$$K_6 = N^{0,8} = 4^{0,8} = 3,03$$

$$Q_{e2} = \frac{(1 - 0) \cdot 0,04 \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 3,03 \cdot 1 \cdot 0,2}{0,8 \cdot 0,681} = 0,02 \text{ т}$$

3. Розрахунок глибини зони забруднення при аварії.

Повна глибина зони забруднення r (км), обумовлена дією первинної й вторинної хмари СДОР, визначається (для зріджених газів) по формулі:

					РМ.19.01.ПЗ	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

$$r = r' + 0.5r'' \quad (6.20)$$

Отримане значення r порівнюється з гранично можливим значенням глибини переносу повітряних мас $r_{гр}$, що розраховується по формулі:

$$r_{zp} = N \cdot V \quad (6.21)$$

де N - час від початку аварії, год;

V - швидкість переносу переднього фронту забрудненого повітря; за умови інверсії при швидкості вітру 1 м/с $V = 5$ км/год.

За остаточне значення r приймається менше з порівнюваних значень. Значення для 0,5 т СДОР глибини зараження від первинної хмари дорівнює:

$$r_1 = 3,16 \text{ км}$$

Знаходимо глибину зараження вторинною хмарою:

$$r_2 = 9,18 + \left(\frac{12,53 - 9,18}{5 - 3} \right) \cdot 5 = 17,56 \text{ км}$$

Повна глибина зони зараження:

$$r = 17,56 + 0,5 \cdot 3,16 = 19,14 \text{ км}$$

Гранично можливе значення глибини переносу повітряних мас:

$$r_{zp} = 4 \cdot 5 = 20 \text{ км}$$

Порівнюючи значення r й $r_{гр}$, визначаємо глибину зони можливого зараження: $r = 19,14$ км

Площа можливого зараження визначаємо по формулі:

$$S_m = 8.72 \cdot 10^{-3} \cdot r^2 \cdot \varphi, \quad (6.22)$$

де S_m – площа зони можливого зараження, км²;

φ - кутові розміри зони можливого зараження, град; при швидкості вітру 1 м/с $\varphi = 180$ град.

$$S_m = 8,72 \cdot 10^{-3} \cdot 19,14^2 \cdot 180 = 575 \text{ км}^2$$

Визначаємо кількість населення, що потрапляє в зону забруднення:

$$M = S_m \cdot p \quad (6.23)$$

$p = 20$ чол.

$$M = 575 \cdot 20 = 11500 \text{ тис. чол.}$$

					РМ.19.01.ПЗ	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

У зону зараження попадає вся територія прилеглих селищ. Чисельність населення, що попадає в зону поразки, складає 11500 тис. чоловік. Це дозволяє класифікувати підприємство як об'єкт III ступеня хімічної небезпеки.

6.2.3.2 Оцінка впливу вибухової хвилі на об'єкт та згоряння неперемішаних парогазових хмар

На полігоні твердих промислових відходів ПрАТ «Сєвєродонецьке Об'єднання Азот» не зберігаються легкозаймисті та вибухонебезпечні речовини. Тому пропонується розрахувати вплив вибухової хвилі на приміщення лабораторного корпусу на території ПрАТ Сєвєродонецьке Об'єднання Азот» під час аварії на підприємстві де використовується метан.

Зробимо розрахунок фізичної стійкості об'єкта - адміністративного будинку - до вражаючих факторів вибуху при аварії, у результаті якої вибухнуло 150 т метану. Відстань від ємності з метаном до будинку - 750 м. Ступінь вогнестійкості адміністративного будинку - II.

Оцінка впливу ударної хвилі на об'єкт.

В області вибуху газоповітряної суміші прийнято виділяти три кругові зони:

I - зона детонаційної хвилі;

II - зона дії продуктів вибуху;

III - зона повітряної ударної хвилі.

Основним параметром, що характеризує її руйнівну і вражаючу дію, є надлишковий тиск у фронті вибухової хвилі.

Радіус зони детонаційної хвилі (зона I) визначається по формулі:

$$R_1 = 17,5 \cdot \sqrt[3]{Q} \quad (6.24)$$

де Q – кількість зрідженого вуглеводневого газу, т.

$$R_1 = 17,5 \cdot \sqrt[3]{150} = 92,9 \text{ м}$$

					<i>PM.19.01.ПЗ</i>	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Радіус зони дії продуктів вибуху (зона II) визначається по формулі:

$$R_2 = 1,7 \cdot R_1, \quad (6.25)$$

$$R_2 = 1,7 \cdot 92,9 = 158 \text{ м}$$

Тому що відстань від центра вибуху до адміністративного будинку більше отриманих радіусів зони I і зони II, робимо висновок, що будинок перебуває за межами цих зон й, отже, може виявитися в зоні повітряної ударної хвилі (зона III).

Обчислюємо надлишковий тиск у зоні III 750 м від центра вибуху. Для цього визначаємо відносну величину ψ за формулою:

$$\psi = 0,24 \cdot \frac{R_3}{R_1}, \quad (6.26)$$

де R_3 – радіус зони III або відстань від центра вибуху до точки, у якій необхідно обчислити надлишковий тиск повітряної ударної хвилі, кПа ($R_3 = 750$ мм).

$$\psi = 0,24 \cdot \frac{750}{92,9} = 1,9$$

При $\psi \leq 2$ надлишковий тиск повітряної ударної хвилі визначається по формулі:

$$\Delta P_3 = \frac{700}{3 \cdot (\sqrt{1 + 29,8\psi^3} - 1)}, \quad (6.27)$$

$$\Delta P_3 = \frac{700}{3 \cdot (\sqrt{1 + 29,8 \cdot 1,9^3} - 1)} = 17,5 \text{ кПа}$$

При вибуху 150 т розрідженого метану адміністративний будинок попадає під дію повітряної ударної хвилі з надлишковим тиском 17,5 кПа. При $\Delta P = 10 - 20$ кПа будинок попадає в зону слабого руйнування: руйнуються віконні й дверні заповнення, легкі перегородки, частково дах, можливі тріщини в стінах верхніх поверхів. Будинок може експлуатуватися після поточного ремонту.

Оцінка пожежної обстановки проводиться залежно від ступеня вогнестійкості будинку. Адміністративний будинок має ступінь

					<i>PM.19.01.ПЗ</i>	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

вогнестійкості II, тобто основні елементи будинку виконані з негорючих матеріалів. Орієнтовний час розвитку пожежі до повного охоплення будинку вогнем складе не більше двох годин; щільність забудови не повинна перевищувати 30%; при швидкості вітру 3 - 5 м/с швидкість поширення вогню буде становити 60 - 120 м/ч.

Оцінка дії теплового імпульсу на пожежну обстановку.

Величина теплового потоку від вогненної кулі характеризується радіусом вогненної кулі й часом його існування.

Радіус вогненної кулі визначається по формулі:

$$R_o = 29 \cdot \sqrt[3]{M}, \quad (6.28)$$

де R_o – радіус кулі, м;

M – половина маси зрідженого палива, т.

$$M = \frac{150}{2} = 75 \text{ т}$$

$$R_o = 29 \cdot \sqrt[3]{75} = 122,3 \text{ м}$$

Час існування вогненної кулі визначаємо по формулі:

$$t = 4.5 \cdot \sqrt[3]{M}, \quad (6.29)$$

$$t = 4,5 \cdot \sqrt[3]{75} = 18,9 \text{ с}$$

Потік випромінювання від вогненної кулі, що падає на елемент об'єкта, визначається по формулі:

$$q = E \cdot F \cdot T, \quad (6.30)$$

де E – потужність поверхневої емісії, $E = 270 \text{ кВт/м}^2$;

F – коефіцієнт, що враховує фактор кута падіння; визначається по формулі:

$$F = \frac{R_o^2 \cdot R}{\sqrt{(R_o^2 + R^2)^3}} \quad (6.31)$$

де $R \geq 2R_{об}$ – відстань від центра кулі до об'єкта ($R = 750 \text{ м}$).

$$F = \frac{122,3^2 \cdot 750}{\sqrt{(122,3^2 + 750^2)^3}} = 0,015$$

					РМ.19.01.ПЗ	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Провідність повітря (T) визначається по формулі:

$$T = 1 - 0,058 \cdot \ln R, \quad (6.32)$$

$$T = 1 - 0,058 \cdot \ln 750 = 0,62$$

$$q = 270 \cdot 0,015 \cdot 0,62 = 2,5 \text{ кВт/м}^2$$

Імпульс теплового потоку випромінювання визначається по формулі:

$$Q = q \cdot t, \quad (6.33)$$

$$Q = 2,5 \cdot 18,9 = 47,5 \text{ кДж/м}^2$$

Розрахункова величина імпульсу теплового потоку дорівнює 47,5 кДж/м², а гранично припустима величина імпульсу теплового потоку для шкіри людини становить 42 кДж/м². Отже, при пожежі люди одержать опіки першого ступеня.

Гранично безпечний радіус (радіус евакуації) для людей визначається по формулі:

$$r = 3,5 \cdot R_0 \quad (6.34)$$

$$r = 3,5 \cdot 122,3 = 428,05$$

Висновок: лабораторний корпус перебуває на припустимій відстані від сховища з метаном.

6.2.4 Засоби та заходи щодо забезпечення підвищення стійкості об'єкту у надзвичайних ситуаціях

Під стійкістю роботи об'єкта розуміють його здатність в умовах надзвичайної ситуації випускати продукцію в запланованому об'ємі й номенклатурі, а при одержанні середніх руйнувань або порушенні зв'язків по кооперації й поставкам відновляти виробництво в мінімальний термін.

Під стійкістю роботи об'єктів, які не створюють матеріальні цінності, розуміють їхню здатність виконувати свої функції в умовах надзвичайних ситуацій.

На стійкість роботи об'єкта в умовах надзвичайної ситуації впливають наступні фактори:

					PM.19.01.ПЗ	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Для захисту від впливу електричного струму використовується: чоботи гумові діелектричні, колоші гумові діелектричні, перчатки гумові діелектричні безшовні.

Для захисту органів слуху від шуму використовують: навушники, вкладиші протишумові «Беруші».

Для захисту органів дихання від впливу шкідливих токсичних речовин використовують: фільтруючі протигази марки «М» та марки «В», протигази шлангові ізолюючі ПШ-1 ПШ-2, респіратори ШБ-1, «Кама».

До колективних засобів захисту належать: вентиляція; опалення, автоматичний контроль обладнання та сигналізацію, прибори для освітлення, дистанційним управлінням, огородами, пристроями захисного заземлення та занулення, термоізоляцією, блискавковідводами, засобами пожежегасіння, сховищем.

6.2.6 Фінансування заходів для попередження та усунення наслідків надзвичайних ситуацій

Розміри відрахування для фінансування заходів цивільної оборони становить один відсоток від прибутку виробництва. Відрахування до фонду відбуваються кожного місяця. Кошти використовуються на фінансування заходів для передбачення та усунення небезпечних наслідків виробничих аварій на інших надзвичайних ситуацій.

					PM.19.01.ПЗ	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

7 ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

7.1 Розрахунок еколого-економічного збитку від забруднення підземних вод

Розрахунок еколого-економічного збитку від забруднення підземних вод розраховується за формулою 10.1:

$$Y_{\text{підз.вод}} = Y \times T \times (C_{\text{с.ф.}} - C_{\text{д.}}) \times (0,003 \times A_i \times n) \times \sigma \times 10^{-3} \quad (7.1)$$

де Y - витрата атмосферних опадів, фільтруються крізь товщу складованих відходів;

$$Y = K_f \times S \quad (7.2)$$

де K_f - коефіцієнт фільтрації відходів, $K_f = 410 \text{ л / с} * \text{км}^2$;

S - площа фільтруючої території, $S_{\text{д.п}} = 0,0652 \text{ км}^2$, $S_{\text{п.п.}} = 0,012 \text{ км}^2$ (значення $S_{\text{д.п}}$ використовується для розрахунку $Y_{\text{підз. вод}}$ у діючий період, а значення $S_{\text{п.п.}}$ – для проектного періоду);

T - тривалість фільтрації атмосферних опадів, (12 років): $12 * 365,5 * 24 = 105264$ годин;

$C_{\text{с.ф.}}$ - середня фактична концентрація забруднюючих речовин у підземних водах, г / м^3 ;

$C_{\text{д}}$ - ГДК забруднюючих речовин в підземних водах, г / м^3 ;

0,003 - базова ставка відшкодування збитків, в частинах неоподаткованого мінімуму доходів громадян, НМД / кг;

A_i - показник відносної безпеки речовини, визначається співвідношенням 1 / ГДК;

n - величина НМД громадян в одиницях національної валюти. $n = 17$ грн .;

σ - коефіцієнт, враховує категорію водного об'єкта, $\sigma = 1.4$ (підземні води господарсько-питного водокористування).

					РМ.19.01.ПЗ					
Змін	Арк	№ докум.	Підпис	Дата	ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ					
Розроб.		Хацько О.О.						Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевір.		Мохонько В.І.								
Консультант										
Н. Контр.								СНУ ім. В.Даля, ПЕО-19зм		
Затверд.		Суворін О.В.								

У розрахунку збитків від забруднення підземних вод враховуються 8 показників: хлориди, сульфати, нітрати, амоній, літій, марганець, фенол, формальдегід. Розрахунок даних виконаний за допомогою комп'ютерної програмі Excel.

Отримані результати по кожному із забруднювачів наведені у таблиці 7.7.

Таблиця 7.1 – Розрахунок еколого-економічного збитку

Показники	ГДК, г/м ³	С _{сд} , г/м ³	Збиток від забруднення підземних вод, грн.
Сульфати	500	1316,38	328,04
Хлориди	350	488,08	79,27
Амоній	2	126,33	12490,20
Нітрати	45	176,90	588,88
Літій	0,03	0,06	211,50
Марганець	0,1	0,27	351,10
Фенол	0,001	0,31	63020,60
Формальдегід	0,05	2,25	8853,58
Усього:			85923,17

Екологічний збиток від забруднення підземних вод складає 85923,17 грн.

7.2 Розрахунок екологічного податку

Система платежів включає порядок вилучення коштів, ставки, допустимі межі порушення та порядок розподілу коштів. В даний час існують наступні системи збору: збори за забруднення атмосфери, збори за забруднення водних об'єктів і збори за розміщення відходів. У даній роботі розрахуємо плату за розміщення відходів.

Плата за розміщення відходів здійснюється за формулою:

					РМ.19.01.ПЗ	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\Pi = \sum_{i=1}^n (H_{ni} \cdot M_{ni} \cdot K_T \cdot K_0) \quad (7.1)$$

де H_{ni} – ставки податку в поточному році за тону і-того виду відходів у гривнях з копійками;

M_{ni} - обсяг відходів і-того виду, тон;

K_T – коригуючий коефіцієнт, який враховує розташування місця розміщення відходів і який наведено у пункті 246.5 статті 246 Податкового Кодексу України;

K_0 - коригуючий коефіцієнт, що дорівнює 3 і застосовується у разі розміщення відходів на звалищах, які не забезпечують повного виключення забруднення атмосферного повітря або водних об'єктів.

Для розрахунку взяті дані за 2012 рік, а саме - тоннаж твердих відходів по кожному класу небезпеки. Дані для розрахунку наведені в таблиці 10.4.

Так як відходи розміщуються у спеціально відведеному місці (полігоні), що забезпечує захист атмосферного повітря та водних об'єктів від забруднення, то коефіцієнт $K_0 = 1$. K_T приймаємо рівним 3, так як накопичувач знаходиться на відстані менше 3 км (а саме 1700 м) від населених пунктів.

Таблиця 7.2 – Норматив збору за класом небезпеки відходу

Клас небезпеки	Об'єм відходів, т	Ставка податку, гривень за 1 тону
1	2	3
I	13	9510,24
II	726	2178
III	2395	324,52
IV	12743	75,14

Розрахунок

$$\Pi_{0 \text{ I кл. оп}} = 9510,24 \cdot 13 \cdot 3 \cdot 1 = 370899,36 \text{ (грн/рік)}$$

$$\Pi_{0 \text{ II кл. оп}} = 2178 \cdot 726 \cdot 3 \cdot 1 = 4743684 \text{ (грн/рік)}$$

$$\Pi_{0 \text{ III кл. оп}} = 324,52 \cdot 2395 \cdot 3 \cdot 1 = 777225,4 \text{ (грн/рік)}$$

$$\Pi_{0 \text{ IV кл. оп}} = 75,14 \cdot 12743 \cdot 3 \cdot 1 = 2872527,06 \text{ (грн/рік)}$$

$$\Pi_0 = 370899,36 + 4743684 + 777225,4 + 2872527,06 = 8764335,82 \text{ (грн/рік)}$$

					PM.19.01.ПЗ	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновок: Після проведення розрахунків визначили, що сума за розміщення відходів на полігоні ТПВ ПрАТ «Северодонецьке Об'єднання Азот» склала 8764335,82 грн./рік (табл. 7.3).

Таблиця 7.3 – Плата за розміщення відходів на полігоні

Клас небезпеки	Об'єм відходів на 2012 р, т	Ставка податку, гривень за 1 тонну	Плата за розміщення відходів, грн./рік
I	13	9510,24	370899,36
II	726	2178	4743684
III	2395	324,52	777225,4
IV	12743	75,14	2872527,06
Сума плати за розміщення відходів :			8764335,82

Характеристика еколого-економічних показників представлена у таблиці 7.4.

Таблиця 7.4 – Еколого-економічні показники

Показники	Одиниці виміру	Дійсний період
Річний об'єм складованих відходів	тон	15877
Екологічний податок	грн	8764335,82
Еколого – економічний збиток	грн	85923,17
Всього		8850258,99

Отримані еколого-економічні показники свідчать про необхідність проведення запропонованих заходів.

ВИСНОВКИ

Метою дипломної роботи є вдосконалення системи моніторингу підземних вод в районі розміщення накопичувачів твердих промислових відходів ПрАТ «СЄВЕРОДОНЕЦЬКЕ ОБ'ЄДНАННЯ АЗОТ» (с. Фугарівка) проектною потужністю 200 тис. т/рік.

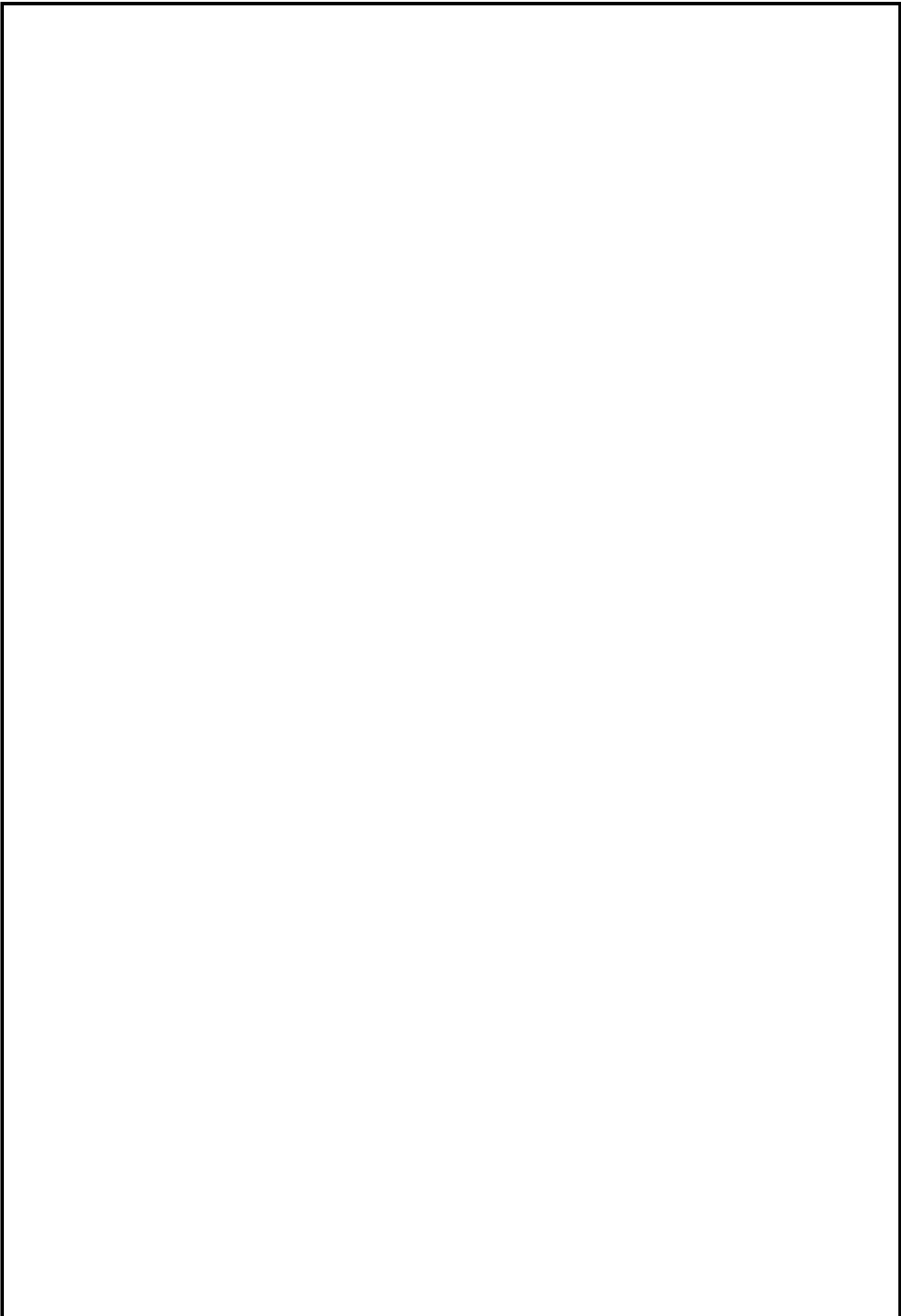
На підставі проведеного аналітичного огляду встановлено, що серед існуючих на даний час методів для зберігання промислових відходів найчастіше використовують полігони.

Встановлено, що при розміщенні відходів на полігонах негативний вплив їх на природне середовище досить часто супроводжується порушенням ландшафту, зміною окремих елементів геологічного середовища, забрудненням повітряного басейну, підземних та поверхневих вод, виснаженням їх ресурсів і деградацією водних екосистем, забрудненням і деградацією ґрунтів. Тому особливе значення при поводженні з відходами приділяється організації системи спостережень за впливом відходів на навколишнє середовище з метою оцінки захищеності компонентів довкілля від забруднення. У зв'язку з цим було зроблено висновок про необхідність вдосконалення системи спостереження за станом компонентів довкілля у зоні розміщення полігону.

Розроблено систему моніторингу підземних вод у районі розміщення накопичувача твердих промислових відходів. Отримані під час моніторингу дані дозволять розробити заходи по оптимізації зберігання твердих промислових відходів на полігоні ПрАТ «Сєверодонецьке Об'єднання Азот».

Розрахунки еколого-економічного збитку та плати за забруднення підземних вод, які складають у сумі 8 850 259 грн., свідчать про необхідність проведення запропонованих заходів.

					<i>РМ.19.01.ПЗ</i>			
<i>Змін</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>ВИСНОВКИ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Хацько О.О.</i>						
<i>Перевір.</i>		<i>Мохонько В. І.</i>						
<i>Консультант</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Суворін О.В.</i>			<i>СНУ ім. В.Даля, ПЕО-19зм</i>			



					<i>PM.19.01.ПЗ</i>	Аркуш
<i>Змін.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

АНОТАЦІЯ

Розроблені заходи по вдосконаленню системи моніторингу підземних вод в районі розміщення накопичувачів твердих промислових відходів ПрАТ «Севродонецьке Об'єднання Азот». Отримані під час моніторингу дані дозволять розробити заходи по оптимізації зберігання твердих промислових відходів на полігоні. Проведено розрахунки еколого-економічного збитку та плати за забруднення підземних вод, які складають у сумі 8 850 259 грн./рік.

					<i>РМ.19.01.ПЗ</i>			
<i>Змін</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>АНОТАЦІЯ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Хацько О.О.</i>						
<i>Перевір.</i>		<i>Мохонько В. І.</i>						
<i>Консультант</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Суворін О.В.</i>			<i>СНУ ім. В.Даля, ПЕО-19зм</i>			

АННОТАЦИЯ

Разработаны мероприятия по усовершенствованию системы мониторинга подземных вод в районе размещения накопителей твердых промышленных отходов ПрАТ «Северодонецкое Объединение Азот». Полученные в ходе мониторинга данные позволят разработать мероприятия по оптимизации хранения твердых промышленных отходов на полигоне. Проведены расчеты эколого-экономического ущерба и платы за загрязнение подземных вод, которые составляют в сумме 8850259 грн./год.

					РМ.19.01.ПЗ	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

ABSTRACT

Measures to improve the monitoring system of groundwater storage in the placement of solid industrial waste PJSC "Severodonetsk Azot Association. The results received data measures to optimize storage of solid industrial waste landfill will develop. ecological and economic damage and charges for groundwater contamination that sum to 8,850,259 USD. / Year are calculations.

					РМ.19.01.ПЗ	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

ЛІТЕРАТУРА

1. Класифікатор потенційно небезпечних об'єктів [Електронний ресурс] / [Л. Головіна, Є. Єременко, Г. Костенко та ін.] // Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи. – 2009. – Режим доступу до ресурсу: http://www.dsns.gov.ua/UserFiles/File/2009/12_03_09_Klass_PNO.pdf.
2. Державний класифікатор України. Класифікатор відходів ДК 005-96: № 89 від 29.02.1996 р. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.rada.gov.ua>
3. Відходи виробництва і споживання та їх вплив на ґрунти і природні води : Навчальний посібник / За ред. В.К. Хільчевського. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2007. – 152 с.
4. Проектування. Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування: ДБН В.2.4-2-2005. – [Чинний від 2006-01-01]. – К. Держбуд України, 2006. – 40 с. – (Державні будівельні норми України).
5. Правила з технічної експлуатації полігонів твердих побутових відходів / Затв. Наказом Міністерства будівництва, архітектури та житлово- комунального господарства України від 05.04.2007 № 121.
6. Barlaz M. Critical evaluation of factors required to terminate the postclosure monitoring period at solid waste landfills / [M. Barlaz, A. Rooker, P. Kjeldsen та ін.] // Environmental Science & Technology. – 2002. – № 36. – pp. 3457–3464.
7. Моніторинг довкілля: Підручник. – Том 1. / Запольський А.К., Войницький А.П., Пількевич І.А., Малярчук П.М., Багмет А.П., Парфенюк Г.І. – Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори-2006» - 408 с.
8. Оцінка техногенного впливу на геологічне середовище / Т.А. Сафранов, О.В. Чепіжко, Є.Г. Коніков, М.А. Берлінський, А.І. Волков, В.І. Мохонько; за ред. Сафранова Т.А. – Одеса: Екологія, 2012. – 272 с.

					<i>PM.19.01.ПЗ</i>			
<i>Змін</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Хацько О.О.</i>			ЛІТЕРАТУРА	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Мохонько В. І.</i>						
<i>Консультант</i>						<i>СНУ ім. В.Даля ПЕО-19зм</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Суворін О.В.</i>						

Патракеєв // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2015. – № 1. – С. 174–177.

17. Кухарський І. А. Моніторинг екологічно-небезпечних об'єктів із застосуванням геоінформаційних технологій та використанням матеріалів дистанційного зондування Землі / І. А. Кухарський, В. О. Подліпаєв, В. О. Шумейко, В. О. Атрасевич // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2013. – № 4. – С. 113–116.
18. Екологічний атлас Луганської області. Під ред. Грищенко А.В. Луганська обласна державна адміністрація. – Луганськ, 2004.
19. ДСанПіН 2.2.7.029-99. "Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення"
20. Новиков Ю.В., Ласточкина К.О., Болдина З.Н. Методы исследования качества воды водоемов. – М.: Медицина, 1990. – 400 с.
21. Макаров Г.В. Охрана труда в химической промышленности. - М.: Химия, 1989. - 496 с.
22. Методические рекомендации к выполнению раздела "Охрана труда и окружающей среды" / Сост. Горбас Л. Ф., Цебренов В. Н. – Рубежное: РФ ВНУ, 2001 – 30с.
23. Захаров Л. Н. Техника безопасности в химических лабораториях. - М.: Химия, 1985. – 184с.
24. Депутат О. П., Коваленко И. В. Гражданская оборона. – Л.: Афиша, 2000. – 336с.
25. Демиденко Г. П., Кузьменко Е. П. и др. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения. Справочник. – К.: Высшая школа, 1989. – 287с.

					<i>PM.19.01.ПЗ</i>	Аркуш
Змін.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		