

Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра прикладної екології та природокористування

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи магістра

на тему: «Розробка еколого-технічних рішень у сфері поводження
з відходами буріння»

601-мТЗ

№ЗК 9979200 ПЗ

Виконав студент групи 601-мТЗ
спеціальності 183 «Технології захисту
навколишнього середовища»

І.В. ТКАЧЕНКО

Керівник:

к.т.н., доцент

О.Е. ІЛЛЯШ

Рецензент:

начальник відділу організаційної роботи,
звітності та зв'язків з громадськістю
управління біоресурсів, заповідної
справи та організаційної роботи
Департаменту екології та природних ресурсів
Полтавської облдержадміністрації

І.В. ЛЕБІДЬ

АНОТАЦІЯ

Ткаченко І.В. Розробка еколого-технічних рішень у сфері поводження з відходами буріння. Рукопис. Кваліфікаційна робота на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» за освітньо-професійною програмою «Технології захисту навколишнього середовища», Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, 2022.

Робота складається з вступу, 5 (п'яти) розділів, висновків та списку використаних інформаційних джерел з 55 найменувань. Кваліфікаційна робота викладена на 96 аркушах.

Ключові слова: буровий шлам, буровий розчин, стічні води, еколого-технічні рішення, охорона праці.

Вплив нафтової і газової промисловості на основні компоненти навколишнього середовища (повітря, воду, ґрунт, рослинний, тваринний світ і людину) обумовлено токсичністю природних вуглеводнів, великою різноманітністю хімічних речовин, що використовуються в технологічних процесах, а також всезростаючим обсягом видобутку нафти і газу, їх підготовки, транспортування, зберігання, переробки та широкого різноманітного використання.

Всі технологічні процеси в нафтовій промисловості (розвідка, буріння, видобуток, збір, транспорт, зберігання і переробка нафти і газу) при відповідних умовах можуть порушити природну екологічну обстановку.

Вище зазначене підтверджує актуальність тематики дослідження.

Мета даної роботи: провести аналіз існуючих методів й технологій переробки бурових відходів та надати рекомендації еколого-технічних рішень у сфері поводження з відходами буріння для Полтавського ВБР.

Об'єкт дослідження – утворення відходів буріння на об'єктах Полтавського ВБР.

Предмет дослідження - методи та технічні рішення щодо переробки, утилізації відходів буріння.

Дана кваліфікаційна робота спрямована на розроблення еколого-технічних рішень у сфері поводження з відходами буріння.

В першому розділі описується загальна характеристика специфіки діяльності об'єктів Полтавського ВБР.

У другому розділі проведено загальний аналіз екологічних аспектів функціонування об'єктів Полтавського ВБР та аналіз класу небезпеки бурових відходів, а саме для бурового шламу, бурового розчину відпрацьованого й бурових стічних вод.

Третій розділ присвячено аналізу найбільш актуальних еколого-технічних проблем функціонування об'єктів Полтавського ВБР стосовно процесів поводження з буровими відходами (буровим шламом, буровим розчином відпрацьованим, буровими стічними водами) та спорудження, експлуатації й ліквідації шламових амбарів під час всього періоду процесу буріння, проаналізовано існуючі методи та технічні рішення щодо утилізації відходів буріння.

Розділ четвертий присвячено розробці пропозицій найбільш оптимальних еколого-технічних рішень для підвищення безпеки функціонування свердловини № 111 Західно-Солохівського ГКР Полтавського ВБР та запропоновано методологію проведення екологічного аудиту для об'єктів Полтавського ВБР з питань поводження з відходами.

Розділ п'ять присвячений охороні праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях на об'єктах Полтавського ВБР.

ANNOTATION

I.V. Tkachenko Development of ecological and technical solutions in the field of drilling waste management. Manuscript. Qualification work for obtaining the second (master's) level of higher education in specialty 183 «Environmental protection technologies» under the educational and professional program «Environmental protection technologies», National University «Poltava Polytechnic named after Yury Kondratyuk», Poltava, 2022.

The work consists of an introduction, 5 (five) chapters, conclusions and a list of 55 items of information sources used. The qualification work is laid out on 96 sheets.

Key words: drilling mud, drilling fluid, waste water, ecological and technical solutions, labor protection.

The impact of the oil and gas industry on the main components of the environment (air, water, soil, flora, fauna and humans) is due to the toxicity of natural hydrocarbons, a wide variety of chemicals used in technological processes, as well as the ever-growing volume of oil and gas production, their preparation, transportation, storage, processing and wide variety of use.

All technological processes in the oil industry (exploration, drilling, production, collection, transport, storage and processing of oil and gas) under appropriate conditions can disturb the natural environment.

The above confirms the relevance of the research topic.

The purpose of this work: to conduct an analysis of existing methods and technologies of drilling waste processing and to provide recommendations for ecological and technical solutions in the field of drilling waste management for the Poltava VBR.

The object of the study is the generation of drilling waste at the facilities of the Poltava VBR.

The subject of research is methods and technical solutions for processing

and disposal of drilling waste.

This qualification work is aimed at the development of ecological and technical solutions in the field of drilling waste management.

The first section describes the general characteristics of the specifics of the activities of the Poltava VBR facilities.

In the second section, a general analysis of the environmental aspects of the Poltava VBR facilities and an analysis of the hazard class of drilling waste, namely for drilling mud, spent drilling mud and drilling wastewater, was carried out.

The third section is devoted to the analysis of the most urgent environmental and technical problems of the Poltava VBR facilities in relation to the processes of handling drilling waste (drilling mud, spent drilling mud, drilling wastewater) and the construction, operation and liquidation of mud barns during the entire period of the drilling process, analyzed existing methods and technical solutions for disposal of drilling waste.

The fourth chapter is devoted to the development of proposals for the most optimal ecological and technical solutions to increase the safety of the operation of the well №111 of the Zachido-Solokhivsky GKR of the Poltava VBR and proposed the methodology of conducting an environmental audit for the Poltava VBR facilities on issues of waste management.

Chapter five is devoted to labor protection and safety in emergency situations at the facilities of the Poltava VBR.

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ.....	9
ВСТУП.....	12
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦИФІКИ ДІЯЛЬНОСТІ ОБ'ЄКТІВ ПОЛТАВСЬКОГО ВБР.....	14
1.1 Стисла характеристика виробничої діяльності Полтавського ВБР.....	14
1.2 Характеристика специфіки діяльності розвідувальної свердловини № 111 Західно-Солохівського ГКР.....	18
1.2.1 Фізико-географічна характеристика району розташування свердловини.	18
1.2.2 Конструкція свердловини.....	21
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ АСПЕКТІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ПОЛТАВСЬКОГО ВБР.....	22
2.1 Геологічне середовище.....	26
2.2 Повітряне середовище.	29
2.3 Водне середовище.....	31
2.4 Ґрунтове середовище.....	37
2.5 Аналіз утворення відходів буріння.....	39
2.5.1 Особливості утворення та характеристика бурового шламу.....	43
2.5.2 Фізико-хімічні характеристики компонентів відходу «Бурові стічні води».....	45
2.6 Рослинний і тваринний світ.....	46
2.7 Технічна та біологічна рекультивация.....	48

					601-мТЗ № ЗК 9979200 ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>				
<i>Розробив</i>		Ткаченко І.В.			Розробка еколого-технічних рішень у сфері поводження з відходами буріння	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>		Ілляш О.Е.				6	96	
<i>Консультант</i>						Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» Кафедра ПЕтаП		
<i>Н. Контр.</i>		Ілляш О.Е.						
<i>Зав.кафед.</i>		Степова О.В.						

РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ТА ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ ЩОДО УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ БУРІННЯ.....	51
3.1 Методи та установки термічного зневоднення та утилізації відходів буріння.....	51
3.2 Методи термічної переробки бурових шламів.....	56
3.2.1 Метод термічного зневоднення бурових шламів із застосуванням високопродуктивних сушильних барабанів.....	56
3.2.2 Установка термічної утилізації бурових шламів КСБ ТДУ-500.....	58
3.3 Технологія затвердіння бурового шламу та очистки бурових вод у мобільних установках на полігонах.....	60
3.4 Методи та технології зневоднення бурових розчинів та утилізації стічних вод.....	62
3.4.1 Метод термічного зневоднення бурових розчинів та утилізації стічних вод із застосуванням бездимних пальників.....	62
3.4.2 Блок зневоднення бурових розчинів.....	62
3.4.3 Утилізація бурових стічних вод із застосуванням методу хімічної коагуляції.....	64
3.4.4 Очищення стічних вод від нафтопродуктів методом фільтрації та сорбції.....	64
3.4.5 Утилізація бурових стічних вод із застосуванням методу нейтралізації хімічними реагентами.....	66
3.4.6 Технологія очищення нафтовмісних стічних вод порошковими катіонними флокулянтами.....	66
3.4.7 Установка переробки рідких бурових шламів і бурових розчинів.....	68

					601-мТЗ № 3К 9979200 ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>				
<i>Розробив</i>		Ткаченко І.В.			Розробка еколого-технічних рішень у сфері поводження з відходами буріння	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушіє</i>
<i>Керівник</i>		Ілляш О.Е.					7	96
<i>Консультант</i>						Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» Кафедра ПЕтаП		
<i>Н. Контр.</i>		Ілляш О.Е.						
<i>Зав.кафед.</i>		Степова О.В.						

РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА НАЙБІЛЬШ ОПТИМАЛЬНИХ ЕКОЛОГО-ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ З ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ПОЛТАВСЬКОГО ВБР.....	71
4.1 Рекомендації еколого-технічних рішень щодо поводження з буровими відходами та стічними водами.....	71
4.2 Рекомендації еколого-управлінських рішень.....	72
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ НА ОБ'ЄКТАХ ПОЛТАВСЬКОГО ВБР.....	75
5.1 Аналіз шкідливих і небезпечних факторів, які діють на працюючих при будівництві та експлуатації об'єкта Полтавського ВБР.....	75
5.2 Технічні засоби і організаційні заходи передбачені у проекті із усунення дії шкідливих і небезпечних виробничих факторів.....	76
5.2.1 Промислова санітарія.....	82
5.3 Заходи пожежної безпеки.....	85
ВИСНОВКИ.....	89
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ.....	91

					601-мТЗ № ЗК 9979200 ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>				
<i>Розробив</i>		Ткаченко І.В.			Розробка еколого-технічних рішень у сфері поводження з відходами буріння	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушіє</i>
<i>Керівник</i>		Ілляш О.Е.					8	96
<i>Консультант</i>						Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» Кафедра ПІТтаП		
<i>Н. Контр.</i>		Ілляш О.Е.						
<i>Зав.кафед.</i>		Степова О.В.						

Форма № Н-9.01

Національний університет
 «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
 Навчально-науковий інститут нафти і газу
 Кафедра прикладної екології та природокористування
 Освітній рівень – магістр
 Спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____/_____/_____
 (підпис) / (ПІБ)
 _____ 20__ року
 (дата)

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА СТУДЕНТУ

ТКАЧЕНКУ Івану Володимировичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розробка еколого-технічних рішень у сфері поводження з відходами буріння

Керівник роботи ІЛЛЯШ Оксана Едуардівна, к.т.н., доцент,

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

затверджені наказом Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» від «__» _____ 2022 року №__

2. Строк подання студентом роботи _____
 (дата)

3. Вихідні дані до роботи: офіційні дані Нафтогазовидобувне управління «Полтаванафтогаз», технологічна документація Полтавського відділення бурових робіт (ВБР), проектна документація для свердловини № 111 Західно-Солохівського ГКР Зіньківського району Полтавської області

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

Розділ 1. Загальна характеристика специфіки діяльності об'єктів Полтавського ВБР.

Розділ 2. Загальний аналіз екологічних аспектів функціонування об'єктів Полтавського ВБР.

Розділ 3. Аналіз існуючих методів та технічних рішень щодо утилізації відходів буріння.

Розділ 4. Розробка найбільш оптимальних еколого-технічних рішень з підвищення безпеки функціонування об'єктів Полтавського ВБР.

Розділ 5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях на об'єктах Полтавського ВБР.

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

1. Титульний аркуш. 2. Постановка задачі. 3. Структурно-логічна схема. 4. Аналіз літературних джерел. 5. Схема джерела забруднення при бурінні свердловин. 6. Схема критерій класифікації способів переробки бурових відходів. 7. Методи термічного зневоднення бурових шламів. 8. Аналіз сучасних методів та технічних рішень щодо утилізації бурового шламу та стічних вод. 9. Технології очищення нафтовмісних стічних вод. 10. Установка переробки рідких бурових шламів і бурових розчинів. 11. Пропозиції найбільш оптимальних еколого-технічних рішень. 12. Висновки до кваліфікаційної роботи магістра.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Розділ 1. Загальна характеристика специфіки діяльності об'єктів Полтавського ВБР	01.09.2022	
2	Розділ 2. Загальний аналіз екологічних аспектів функціонування об'єктів Полтавського ВБР	30.10.2022	
3	Розробка графічної частини	10.11.2022	
4	Розділ 3. Аналіз існуючих методів та технічних рішень щодо утилізації відходів буріння	15.11.2022	
5	Розділ 4. Розробка найбільш оптимальних еколого-технічних рішень з підвищення безпеки функціонування об'єктів Полтавського ВБР	25.11.2022	
6	Розробка графічної частини	30.11.2022	
7	Розділ 5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях на об'єктах Полтавського ВБР	01.12.2022	
8	Розробка графічної частини	10.12.2022	
9	Оформлення роботи	16.12.2022	
10	Захист кваліфікаційної роботи	20.12.2022	

Студент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Актуальність теми. Визначення ролі об'єктів нафтогазового комплексу як одного із найбільших забруднювачів довкілля та відповідно актуальності застосування наукового підходу до вибору шляхів мінімізації цього впливу висвітлено у різних дослідженнях. Однак питання утворення й накопичення відходів на різних стадіях функціонування об'єктів нафтогазового комплексу, інтенсивне вилучення природних ресурсів й одночасно практична відсутність застосування ефективних технологій перероблення (утилізації) відходів даної галузі залишаються одними із найбільш актуальних питань, що потребують наукового підходу до їх вирішення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дана робота є складовою частиною «Регіонального плану управління відходами у Полтавській області до 2030 року».

Мета роботи: провести аналіз існуючих методів й технологій переробки бурових відходів та надати рекомендації еколого-технічних рішень у сфері поводження з відходами буріння для Полтавського ВБР.

Для досягнення поставленої мети були визначені наступні **задачі:**

1) ознайомитись із специфікою виробничої діяльності Полтавського ВБР.

2) провести аналіз екологічних аспектів функціонування об'єктів Полтавського ВБР.

3) провести аналіз відомих методів та технічних рішень щодо утилізації відходів буріння.

4) розробити пропозицій щодо найбільш оптимальних еколого-технічних рішень з підвищення безпеки функціонування об'єктів Полтавського ВБР.

5) виконати аналіз заходів, що потребують застосування у галузі охорони праці та безпека в надзвичайних ситуаціях на об'єктах Полтавського ВБР.

Об'єкт дослідження – утворення відходів буріння на об'єктах Полтавського ВБР.

Предмет дослідження - методи та технічні рішення щодо переробки, утилізації відходів буріння.

У роботі відповідно до поставлених завдань використано такі **методи дослідження**: аналіз і синтез, системно-структурний аналіз; порівняльний аналіз, метод вибору оптимальних рішень.

Наукова новизна одержаних результатів. Розроблені рекомендації щодо еколого-технічних рішень з переробки й утилізації відходів буріння, які є оптимальними для об'єктів Полтавського ВБР.

Практичне значення одержаних результатів:

- розроблені рекомендації щодо еколого-технічних рішень з переробки й утилізації відходів буріння можуть бути використані при роботі об'єктів Полтавського ВБР та інших підприємств нафтогазової галузі;

- матеріали магістерської роботи можуть бути використані в навчальних курсах: «Поводження з відходами» для студентів першого (бакалаврського) рівня та «Управління відходами» для студентів другого (магістерського) рівня.

Апробація результатів магістерської роботи була здійснена в рамках 74 наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету – Полтава: НУ «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2022, з доповіддю та публікацією тез на тему: «Аналіз системи управління промисловими відходами на місцевому рівні» (керівник – к.т.н., доцент Ілляш О.Е.).

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦИФІКИ ДІЯЛЬНОСТІ ОБ'ЄКТІВ ПОЛТАВСЬКОГО ВБР

1.1 Стисла характеристика виробничої діяльності Полтавського ВБР

Полтавська філія бурових робіт створена у 1973 році як районне управління бурових робіт (РУБР) Шебелинського управління бурових робіт. Згідно Наказу Укргазпрома № 401 від 26 листопада 1974 року РУБР з 1 січня 1975 року передано Полтавському управлінню праці бурових робіт. З 29 грудня 1998 року (наказ ДП «Укрбургаз» № 395) управління перейменовано на відділ бурових робіт (ВБР). З 1977 року підприємство увійшло до складу ДП «Укрбургаз» і здійснює розвідку, пошук і видобуток нафти і газу в центральній частині Дніпровсько-Донецької западини [1].

Перші свердловини були побудовані на Опішнянському, Машівському, Гадяцькому, Солохівському родовищах. Зараз Полтавське відділення бурових розчинів проводить роботи на 15-ти родовищах і площах 10 адміністративних районів Полтавської області. У 1991 році була пробурена перша похило-спрямована свердловина № 75 - Тимофіївка. У 2004 році пробурена перша в ДК «Укргазвидобування» субгоризонтальна свердловина № 152 – Яблунівка.

Центром Полтавського нафтогазового району є місто Полтава, де знаходяться Нафтогазовидобувне управління «Полтаванафтогаз», Полтавське відділення буровими роботами, Полтавське тампонажне управління (ТУ) м. Полтава, Гоголівська центральна база виробничого обслуговування (ЦБВО) смт. Гоголеве Полтавської обл., Полтавська воєнізована частина по попередженню і ліквідації відкритих нафтових і

газових фонтанів м. Полтава, Полтавське управління геофізичних робіт (УГР) м. Полтава, Гоголівське управління технічного транспорту (УТТ) смт. Гоголеве Полтавської обл., Полтавське управління «Нафтосервіс комплект» м. Полтава, Відділ робітничого постачання «Полтаванафтогаз» м. Полтава, «Полтавагазпром» м. Полтава, база виробничо–технічного обслуговування і комплектації обладнання (ПВБР) м. Полтава. «Полтавагазпром» є замовником для Полтавського ВБР, якому ВБР передає закінчені будівництвом свердловини [1].

Глибоке буріння виконується сучасним обладнанням з високою ефективністю. ВБР має сім бурових установок нового класу, оснащених механізмом, що автоматизує найтрудомісткіший процес буріння. Зокрема, опускання та підйом бурового інструменту та труб, автоматична подача доліт в забій [3].

Полтавське ВБР – потужне підприємство, колектив якого вносить великий внесок у розвиток економіки України, вирішення соціально-економічних проблем міста Полтави і області. Основними завданнями Полтавського ВБР є:

- 1) буріння газових і газоконденсатних свердловин для забезпечення видобутку газу та конденсату;
- 2) виконання завдань приросту запасів газу;
- 3) підвищення ефективності виконуваних робіт за рахунок удосконалення технології буріння, підвищення швидкості проходки;
- 4) додержання вимог охорони надр та інших природних багатств при виконанні робіт.

За останні два десятиліття Полтавським ВБР пробурено 314 свердловин, введено в роботу для замовників 287 свердловин, з яких видобуто близько 88 млрд куб. м. газу та 5,3 млн т конденсату. В останні роки буровики працюють над будівництвом Солохівського ПСГ, де на сьогодні пробурено 112 свердловин потужністю 2 млрд кубометрів. м. З

газу ВБР широко використовуються розробки науковців відомих промислових інститутів, таких як УкрНДігаз, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. Геологічні дослідження та розробки командою Geological Management Services тривають. Розроблено та впроваджено 1320 раціоналізаторських пропозицій з економічним ефектом 11,9 млн. грн. І 22 нововведення, ефект від яких – 6 мільйонів гривень.

Для буріння свердловин в управлінні успішно використовуються долота, що містять алмазно-кристалічні алмази, ріжучі інструменти, нові високомоментні прискорювачі та системи телеметрії рознесених параметрів похилих свердловин.

Для забезпечення теплопостачання ПВБР має 26 парових установок (паровий котел, електрокотел), теплопостачання БВО здійснюється від власної котельні, яка введена в експлуатацію 1 листопада 1998 року.

До складу електроенергетики входять 30 силових трансформаторів, 20 підстанцій, 857 генераторів потужністю від 0,25 до 100 кВт, 68 генераторів потужністю понад 100 кВт, зварювальне обладнання. Для буріння свердловин використовують долота Саратовського і Дрогобицького заводів, а також американські долота. Капітальний ремонт обладнання проводиться на спеціалізованих підприємствах і частково власними силами.

Постачання обладнання та технології підприємства здійснюється через виробничу базу та технічну службу м. Полтава, український офіс «Нафтомашремонт». Великі обсяги матеріалів Полтавське ВБР отримує через бази виробничо-технічного обслуговування, відповідно до заявки, поданої асоціацією «Укргазвидобування». Деякі матеріали постачаються через децентралізовану закупівлю. Водночас через порушення господарських зв'язків між заводами-постачальниками та підприємствами-споживачами адміністрація відчуває серйозну нестачу деяких матеріалів.

Усі ТМЦ зберігаються на складах його адміністративних підрозділів та підрозділів. Всі вони використовуються в власних цілях для проведення бурових і будівельних установок і в допоміжних майстернях управління.

Робота працівників матеріально-технічного забезпечення спрямована на забезпечення буровим обладнанням, цехами та службами управління бурінням, обладнанням, інструментом, запасними частинами, кабельно-провідниковою продукцією та їх раціональне використання [1].

Забезпечення основними матеріалами, дизелем, паливом, котельними та плавильними канатами здійснюється задовільно. Були затримки з доставкою хімічного бурового обладнання та долот.

Робота логістів спрямована на забезпечення бурових установок ВБР, цехів і служб необхідними матеріалами, інструментами, обладнанням, запасними частинами, кабельною продукцією та їх раціональне використання.

Полтавський ВБР на території Затуринського комбінату Полтави збудував і ввів в експлуатацію виробничо-сервісну базу, а виробничо-сервісна база функціонує в селі Сенча Лохвицького району для обслуговування бурових робіт на Яблунівському газовому родовищі [1].

В Полтавському ВБР основне виробництво включає будівництво та монтаж бурового обладнання, буріння та затягування свердловин та їх випробування. У зв'язку з цим до складу основних виробничих підрозділів входять вишкоскладальний цех і бурова бригада. Кінцевим результатом роботи вишкомонтажного цеху (ВМЦ) є виготовлені свердла, які передаються на буріння. Буріння, захоплення та випробування свердловин проводилися бригадою бурильників. Керівництво буровою бригадою здійснює Центральна інженерно-технічна служба (ЦІТС) через районні інженерно-технічні служби (ІТС). Лохвицька РІТС розташована в селі Сенча Лохвицького району, до складу якої входять 5 бригад Гадяцька РІТС розташована в м. Гадяч Полтавської області і включає 4 бригади

Опішнянська РІЦС має у своєму підпорядкуванні 5 бригад і розташована в Опішні Полтавської області.

Додаткове управління ПВБР представлено цехом бурового і ремонтного обладнання (ПРЦБО), цехом прокатно-токарного ремонту труб і турбін (ПРЦТіТ), пароенергетичним цехом і цехом водопостачання. Ці цехи входять до складу виробничо-сервісної бази, розташованої в селі Затурино Полтавського району. Крім того, до складу підсобних господарств входить управління соціального розвитку, до складу якого входять цехи торговельного та громадського харчування, гуртожитки, бази відпочинку.

1.2 Характеристика специфіки діяльності розвідувальної свердловини №111 Західно-Солохівського ГКР

1.2.1 Фізико-географічна характеристика району розташування свердловини

Свердловина 111 Західно-Солохівського ГКР Зіньківського району Полтавської області, розташована на землях приватної власності громадян М.І. Стеценко, О.М. Перепелиця. В адмінмежі Ставківської сільської ради на відстані 500 м на південь від с. Михайлівка [2].

Земля, відведена під будівництво бурового майданчика, неродюча і зайнята ріллею. Земельна ділянка території проектної забудови рівнинна. Поганих процесів і геологічних явищ на місці буріння не спостерігалось.

У кліматичному відношенні територія характеризується помірно-континентальним кліматом зі змінною вологістю. Річний радіаційний баланс становить 40 ккал/см². Місцевість характеризується тривалою, але м'якою зимою з частими таненнями і жарким літом.

Нормативна глибина промерзання ґрунту – близько 1,1 м;

Середня швидкість вітру в січні досягає 5,0 м/сек, а в липні 3,0 м/сек;
Середньорічна температура повітря 7,0 С;
Середньорічна норма атмосферних опадів – 524 мм.

У цьому районі немає промислових будівель, зрошувальних систем, каналізації та природних заповідників.

Майданчик відповідає стандартам протипожежної гігієни та безпеки.

Призначення свердловини - розвідка та розвідка покладів вуглеводнів в придонному шарі верхньовізейського карбону.

Проектна глибина свердловини – 4900 м, земельна ділянка загальною площею 2,609 га виділена місцевою адміністрацією за погодженням з органами охорони навколишнього середовища, охорони здоров'я, пожежної охорони та ін. [2].

Розвідувальне буріння № 111 Західно-Солохівського ГКР проводилось дизельною буровою установкою БУ 5000 ДГУ-1.

Головний привід бурового верстата служить для виконання робіт спуску і підйому, обертання бурильної лінії за допомогою ротора при бурінні глибоких свердловин для приводу бурового насоса.

Установка забезпечує бурове та підйомне обладнання для буріння, ремонту та випробування свердловин. Основа підбашти служить опорою для бурової вежі.

Обладнання для спуску та підйому складається з крила, підйомної системи та канатів. Цей інструмент використовується для підйому і опускання інструменту в колодязь.

Буровий насос забезпечує надходження бурового розчину по бурильній трубі до свердловини для виведення бурової породи на поверхню, забезпечує стійкість стінки свердловини, створює тиск на поверхню, що містить газ, трохи охолоджує і руйнує породу.

На гирлі свердловини встановлюється протискідний пристрій (захисний пристрій), призначений для перекриття гирла при виникненні

газу. Будівництво свердловини складається з трьох основних етапів, а саме:

- буріння;
- кріплення ствола свердловини обсадними колонами і їх цементування;
- випробування свердловини на наявність промислового припливу газу.

Випробування свердловин включають розрізання продуктивної лінії навпроти горизонту продуктивності, стимулювання потоку продукту шляхом зниження протитиску на пласт свердловини та освоєння свердловини в семи режимах з одночасним газовибухом [2].

Після проведення комплексних геологічних досліджень і форсування дебіту флюїду в промислових притокоприймачах гирло свердловини обладнується водозасувкою, з'єднаною трубопроводом (шлейфом) з УКПГ і вводиться в експлуатацію. Відсутність промислового потоку добре формуючої рідини розчиняється.

Існуюча технологія буріння свердловин використовується в усьому світі і не має альтернативи.

На випадок аварії на місці буріння встановлено дизельну електростанцію VOLVO-300 потужністю 300 кВт.

Зазначене обладнання та додаткові споруди ущільнюються в центрі бурової. Інші частини ділянки використовуються для будівництва сараїв, складських, службових і побутових приміщень, твердих покриттів для спецтранспорту та колодязів з водоохоронними майданчиками. Передбачається, що мобільна установка з двох електричних котлів буде використовуватися для забезпечення теплом місця буріння та обігріву транспортної будівлі.

1.2.2 Конструкція свердловини

Географічна частина конструкції свердловини характеризується складними гірничо-геологічними умовами буріння. Під час буріння будуть показані відклади антропоцену, неогену, палеогену, крейди, юри, тріасу, верхнього, середнього і нижнього вугільного періодів, в яких породи обриваються і поглинають частину бурового розчину. Мала і деформація свердловини. Можливе утворення нафтових плям, печер і витоків, а також виявлення газу з глибини 4235 метрів [2].

Оскільки пошукові та горизонтальні свердловини в діапазоні 4235-4885 метрів містять до 3,2% вуглекислого газу, проектом передбачені деякі додаткові заходи щодо захисту обслуговуючого персоналу.

Дах газонаповненого хмарочоса очікується на глибині 4235 м.

Пластовий тиск до глибини 4235 м близький до гідростатичного з крутизною від 0,0076 до 0,0106 МПа/м.

Виходячи з географічного тиску, очікуваного пластового тиску, необхідності надійної ізоляції підніжжя прісною водою, а також з урахуванням умов буріння та можливості подальшої експлуатації проектних свердловин. схвалений для його проводки (табл. 1.1)

Таблиця 1.1

Конструкція свердловини

Назва колони	Діаметр колони, мм	Інтервал установки, м
Кондуктор	324	0-210
Проміжна колона	245	0-3175
Експлуатаційна колона	168	0-4840
Хвостовик	127	4790-4900

Підйом цементу за всіма колонами - на всю їх довжину.

РОЗДІЛ 2

ЗАГАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ АСПЕКТІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ПОЛТАВСЬКОГО ВБР

Законодавчо-правове регулювання сфери поводження з відходами здійснюється на основі Закону України «Про відходи» (№ 187/98-ВР від 05.03.1998 р.) [4] та переліку інших законодавчо-нормативних документів:

- 1) Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» № 4004-ХІІ від 24.02.94 р. [5]
- 2) Закон України «Про охорону праці» № 2694-ХІІ від 14.10.92 р. [6]
- 3) ДСТУ 3910-99 «Охорона природи. Поводження з відходами. Класифікація відходів. Порядок найменування відходів за генетичним принципом і віднесення їх до класифікаційних категорій» [7]
- 4) ДСТУ 3911-99 «Охорона природи. Поводження з відходами. Виявлення відходів і подання інформаційних даних про відходи. Загальні вимоги» [8]
- 5) Постанова КМ України від 31 серпня 1998 р. № 1360. Київ «Про затвердження порядку ведення реєстру об'єктів утворення, оброблення та утилізації відходів» [9]
- 6) Постанова КМ України від 1 листопада 1999 р. № 2034. Київ «Порядок ведення державного обліку та паспортизації відходів» [10]
- 7) Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про контроль за транскордонними перевезеннями небезпечних відходів та їх утилізацією (видаленням) і жовтого та зеленого переліку відходів» [11]
- 8) ДК 005-96 «Державний класифікатор відходів» [12]

Відповідно до Закону України «Про відходи» (розд. 2 ст. 22) суб'єкт господарювання у сфері поводження з відходами зобов'язаний визначати склад і властивості відходів, які утворюються, а також за погодженням із спеціально уповноваженими органами виконавчої влади з питань охорони навколишнього природного середовища ступінь їх небезпечності для навколишнього природного середовища та здоров'я людини.

Усі технологічні процеси в нафтогазовій промисловості (розвідка, буріння, збір, транспортування, зберігання та переробка нафти і газу) можуть призвести до порушення природного екологічного балансу. У процесі видобутку вуглеводнів тією чи іншою мірою порушуються практично всі компоненти середовища. Провідною складовою процесу видобутку нафти і газу є ранні стадії розробки, розвідки та видобутку. Цей етап, незважаючи на його короткочасність, супроводжується значними техногенними навантаженнями на екосистему. При проектуванні, будівництві та експлуатації обладнання газової і нафтової промисловості значна увага приділялася розробці екологічно прийнятних підходів до розробки та експлуатації газових і нафтових родовищ, які знаходяться в різних природних умовах.

Визначення масштабів та рівнів впливу проектної діяльності на довкілля, заходів щодо запобігання або зменшення цих впливів проводиться через оцінку впливу на довкілля [13]. Норми та нормативи, яких необхідно дотримуватись при проведенні діяльності, що здійснює вплив на довкілля, містяться у Законі України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про охорону атмосферного повітря», «Про охорону здоров'я», Лісовий, Водний, Земельний кодекси України, Кодекс про надра, постанови Кабміну України щодо охорони навколишнього середовища.

Підписання України угоди про Асоціацію з Європейським Союзом зобов'язало нашу державу до виконання ряду міжнародних вимог. Першими змінами, що сталися, в сфері охорони навколишнього середовища – це прийняття Національної стратегії поводження з відходами до 2030 року та закону України «Про оцінку впливу на довкілля». ЗУ №2059-19 «Про оцінку впливу на довкілля» набув чинності 18.12.2017 року. Проведення оцінки ОВД передбачає аналіз планової діяльності, що може завдати значного впливу довкіллю. Тобто, ще на стадії проєктування можна спрогнозувати та проаналізувати негативні наслідки від реалізації діяльності та вносити зміни до проєкту. Законом визначається перелік видів діяльності, поділених на дві категорії, що можуть завдати значного впливу довкіллю. Не підлягають проведенню оцінки впливу на довкілля види діяльності, пов'язані з будівництвом/реконструкцією військових та оборонних об'єктів, споруд чи конструкцій необхідних для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та антитерористичних операцій.

Метою оцінки впливу на довкілля є складання висновків щодо оцінки впливу. Без висновку з оцінки впливу на довкілля суб'єкту господарювання забороняється здійснювати заплановану діяльність, якщо вона є суб'єктом оцінки впливу. Для отримання висновку щодо оцінки впливу необхідно підготувати повідомлення про плановану діяльність та звіт про оцінку впливу планованої діяльності суб'єкта господарювання [13].

Основні потенційні забруднюючі речовини навколишнього середовища при спорудженні свердловини умовно діляться на тверді, рідкі й газоподібні [14]. До них відносяться:

- ✓ промивні рідини і тампонажні розчини;
- ✓ бурові стічні води, буровий шлам;
- ✓ пилові викиди при приготуванні бурового розчину;

- ✓ продукти згорання електродів при зварюванні під час будівельно-монтажних робіт;
- ✓ паливні продукти в двигуні внутрішнього згорання бурової установки;
- ✓ продукти згорання дизельного палива при роботі ДВЗ дизель-електростанції;
- ✓ продукти згорання дизельного палива при роботі ДВЗ автомобіля КРАЗ 65101, з майданчика для розміщення авто спецтехніки;
- ✓ продукти згорання газу при випробування і освоєнні свердловини;
- ✓ продукти вільного випаровування з поверхні амбарів-накопичувачів; матеріали і хімічні реагенти для приготування промивних рідин і тампонажних розчинів;
- ✓ паливно-мастильні матеріали;
- ✓ бетонні, металеві відходи.

Можливі причини і шляхи потрапляння в забруднене середовище поділяють на технологічні та аварійні. До технологічних відносяться:

- 1) геофільтрація відходів;
- 2) забруднення ґрунтових вод придатної для використання якості виникає внаслідок плину шарів гірських порід через течі колон і неякісного цементу;
- 3) неякісне виконання гідроізоляції комор, технологічних приміщень або її порушення;
- 4) пориви трубопроводів, руйнування обваловки шламових амбарів, розливи ПММ;
- 5) забруднення атмосферного повітря при зварюванні під час будівельно-монтажних робіт; при роботі ДВЗ приводу бурового верстата, дизель-електростанції, автомобіля КРАЗ 65101;

б) при спалюванні продуктів випробуванні свердловини на факелі, при приготуванні бурового розчину.

До аварійних причин відносяться газопроявлення та фонтанування в процесі буріння свердловини.

Наявність електромагнітних хвиль та йодного випромінювання під час буріння свердловини не очікувалась. На будівельному майданчику та контрольованій санітарно-захисній території відсутні промислове обладнання, житлові, цивільні, іригаційні та інші споруди.

При проектній діяльності (будівництво свердловини) впливу можуть зазнати [14]: геологічне середовище, водне середовище, повітряне середовище, родючий шар ґрунту, рослинний та тваринний світ.

2.1 Геологічне середовище

Геологічне середовище проектної свердловини – це географічна частина, яка представлена в процесі буріння на проектну глибину і представлена пластом гірських порід, що включають стратиграфічні комплекси антропогену, неогену, палеогену, крейди, юри, тріасу, верхнього, середнього та нижнього карбону [14].

Впливи на географічне середовище проявляються у вигляді порушення нормативних умов стратиграфічно-географічно складних географічних розрізів з різними параметрами рогового шару. До них відносяться: нахил гідророзриву породи, нахил пластового тиску, температура пласта, підніжжя неба з прісною водою та мінеральними корисними копалинами, небо, що містить газ і всмоктування, тощо.

При таких спільних розрізах горизонтів можуть створюватися умови для виникнення інтенсивних газовикидів, які негативно впливатимуть на геологічне середовище у вигляді інтерстиціальних потоків утворювальної

води та природного газу з конденсатом, що забруднює навколишнє середовище.

Техногенні зміни, що супроводжуються розробкою нафтогазового комплексу, можна розділити на три групи за умовами: зміни, пов'язані зі зниженням пластового тиску, зміни, викликані зниженням температури пласта. хімічний склад пластових рідин.

Під час роботи видобувної свердловини в зоні свердловини генератора тиск генератора знижується. Якщо штучне підтримання пластового тиску шляхом нагнітання не використовується або швидкість нагнітання менша за швидкість видобутку флюїду, а також в умовах слабкої гідродинамічної консолідації зони падіння нагнітальних і видобувних свердловин. Зміни напружених умов у цих областях проявляються у зростанні ефективних вертикальних напружень, які зменшуються з віддаленням від свердловини. Це призводить до ущільнення пластів і зміни їх проникності, які можуть бути зворотними або незворотними.

Для колекторів необоротна зміна проникності в результаті зниження пластового тиску в основному зумовлена деформацією структури породи і залежить від вмісту в ній глинистого матеріалу. Колектори зі значним вмістом глинистого матеріалу характеризуються декількома необоротними зниженнями проникності. Для тріщинних колекторів зміна проникності в основному є результатом зміни ступеня розкриття тріщин і залежить від значень ефективного тиску і жорсткості стінки. Навіть після відновлення пластового тиску приблизно до вихідного значення проникність пласта може бути незворотно знижена через неповне розкриття тріщини або її закупорювання. Зміни напружено-деформаційного стану породи в порожнинній частині пласта є причиною необоротної зміни його проникності, а також створюють ризик пошкодження цілів свердловини.

Ще одним наслідком деформаційних процесів є зміна проникності зон розломів та підвищеної тріщинуватості порід та порушення гідродинамічної ізольованості суміжних пластів. Це призводить не тільки до зростання імовірності між пластових перетоків флюїдів, але й до зниження ефективності заводнення і втрати пластових запасів вуглеводнів.

Найбільш небезпечними для геологічного середовища можуть бути інтенсивні газові прояви у випадку переходу їх у фонтанування при розкритті газоносних горизонтів.

Передбачаються технічні рішення, які відповідають вимогам діючого СОУ 09.1-30019775-197:2012 «Свердловини на нафту та газ. Попередження нафтогазоводопроявлень і відкритих фонтанів при бурінні» [15], задля попередження виникнення фонтанування в процесі буріння в робочому проєкті.

Прийняті технічні рішення включають:

- вибір конструкції свердловини, що забезпечує запобігання гідравлічному руйнуванню породи під впливом тиску газу в разі появи газу та герметизацію гирла протирозливним пристроєм;
- вибір сили труби на основі максимального тиску, очікуваного на гирлі свердловини під час буріння та випробування потоку газу;
- підбір густини бурового розчину, що забезпечує формування гідростатичного тиску в свердловині, що перевищує пластовий тиск;
- вибір типів бурових розчинів і хімікатів, які забезпечують утворення тонких, товстих оболонок і погане проникнення на стінку свердловини;
- герметизацію устя свердловини противикидним обладнанням;
- наявність запасу розчину необхідної щільності на буровій установці в кількості, що дорівнює кількості свердловин при початковому розкритті горизонту продуктивності.

Зазначені рішення та технічні заходи дають змогу захистити геологічне середовище від негативної дії процесів і явищ геологічного та технологічного походження.

2.2 Повітряне середовище

На буровій площадці є п'ять підготовлених джерел викидів шкідливих речовин в атмосферу: вихлоп дизеля бурової площадки, димові труби дизельних електростанцій, факельні викиди, сталеві резервуари для зберігання палива та сталеві резервуари для зберігання дизельного палива розташовані в блоці, а також чотири неорганізованих джерела: місце для спецавтотранспорту, блоки баштових лебідок, глинозмішувачі (блоки для очищення та приготування бурових розчинів, амбари-накопичувачі [16]. У таблиці 2.2.1 наведено загальну кількість забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу організованими та неорганізованими джерелами шкідливих викидів.

Таблиця 2.2.1

Загальна кількість забруднюючих речовин від організованих і неорганізованих джерел викидів

№ п/п	Технологічний, виробничий процес	Склад викидів, скидів, вид відходу	Клас небезпеки, клас токсичн.	Обсяг викиду, скиду, утворення відходу т/рік	Періодич. еколог. аспекту	Наявність системи очистки, природоохоронні заходи та технології
Викиди в атмосферу						
1	При спалюванні газу на факелі в період випробовування свердловини	азоту оксиди(NO _x)	3	0,024	8 год.	Стационарний режим фільтрації, факельний амбар
		вуглецю оксид(CO)	4	0,159		
		метан(CH ₄)	-	0,004		
2	Підготовчі, будівельно-монтажні та демонтажні роботи	азоту оксид	3	0,7157	60 діб	Влаштування водного затвору на колекторі бурового верстата
		сажа	3	1,9726		
		ангідрид сірчистий	3	0,7623		
		вуглецю оксид	4	9,5490		
		бензапірен	1	3,39E-04		
вуглеводні насичені	4	4,3934				

		C ₁₂ -C ₁₉				
3	При роботі авто спецтехніки	азоту оксид	3	0,0045	1 раз на добу	Зменшення витрат палива автомобілем, технічний стан автомобіля
		сажа	3	0,0010		
		ангідрид сірчистий	3	0,0007		
		вуглецю оксид	4	0,0082		
		бензапірен	1	4,54E-06		
		метан	-	5,29E-05		
4	При зварювальних роботах	азоту оксид	3	0,001	35 діб	Підсилений контроль за дотриманням точного регламенту виробничої діяльності
		вуглецю оксид	4	0,006		
		заліза оксид	3	0,006		
		пил неорганічний	3	0,0004		
		фтористий водень	2	0,001		
5	При приготуванні бурового розчину	пил неорганічний	3	1,50E-02	протягом тривалості буріння (1140 діб)	Доставка хімічних реагентів на бурову в герметичній тарі, використання респіраторів
		пил вуглепородний	-	3,01E-03		
		кальцію гідроксид кальцію карбонат	3	1,24E-02 1,13E-01		

На повітряну атмосферу впливають продукти згорання електродів під час зварювання, під час виконання будівельно-монтажних робіт, побічні продукти згорання дизеля при роботі двигунів внутрішнього згорання дизельних електростанцій і КРАЗ 65101, продукти згорання природного газу на факелі при випробуванні свердловин, виділення пилу при приготуванні бурового розчину.

З метою скорочення викидів забруднюючих речовин в повітряне середовище, рекомендується здійснювати наступні заходи:

- заборонити роботу двигунів на форсованому режимі;
- посилити контроль за дотриманням точного регламенту виробничої діяльності;
- розподілити в часі роботу обладнання, яке зв'язано з безперервним технологічним процесом.

Здійснення цих та інших заходів дозволяє знизити викиди на буровій від 7 до 66 %.

Для попередження забруднення повітряного басейну в процесі буріння свердловини необхідно:

- 1) профілактичний огляд зливних затворів;
- 2) виконати вибір труби за силою і напором колони, протипроливним пристроєм, дренажною трубою виходячи з максимального тиску газу на гирлі свердловини;
- 3) для запобігання неконтрольованого виділення газу на поверхню щільність бурового розчину підбирається так, щоб забезпечити формування протитиску на профілі газонасичення;
- 4) для раннього виявлення газу слід контролювати рівень бурового розчину в приймальній ємності;
- 5) включати в компоновку бурильної колони кульові крани;
- 6) у разі виникнення газу на буровому обладнанні має бути запас бурового розчину необхідної щільності хоча б на один об'єм свердловини.

Затверджений у проєкті тип протиємісійного пристрою та заходи щодо запобігання фонтанування дозволять зберегти повітряну атмосферу від можливого забруднення в процесі будівництва [16].

Доставка хімічних реактивів до місця буріння передбачається в герметичних резервуарах, що дозволяє виключити негативний вплив на навколишнє середовище і працівників від випаровування, розпилення хімічних речовин при складських і транспортних роботах.

Зберігання хімікатів передбачається в складських приміщеннях з гумобетонним покриттям або залізом. Проєктом передбачені засоби індивідуального захисту (респіратори) для членів бригади нафтових вишок, які беруть участь у підготовці бурових розчинів.

2.3 Водне середовище

При проведенні інженерно-геологічних вишукувань на майданчику проєктної свердловини ґрунтові води залягають більше 10,0 м [3]. Можливими джерелами забруднення підземних горизонтів з прісними

водами можуть бути бурові розчини, які використовуються при розкритті водоносних горизонтів в процесі буріння свердловини.

Дослідження та галузевий досвід показують, що умови розвитку продуктивності свердловини та темпи вилучення нафти і газу з видобутку в однакових умовах можуть відрізнятися в залежності від якості робіт, виконаних під час початкового запуску генерації продуктивності. При цьому, залежно від фільтраційних характеристик каменів-колекторів і фізичних властивостей флюїдів, що заповнюють їх пори, застосування однієї і тієї ж технологічної операції з однаковими параметрами призводить до різних кінцевих результатів.

Основою успішного початкового розкриття є збереження природної проникності породи-колектора і цілісності стінки свердловини в інтервалі між продуктивними пластами. Цього можна досягти за рахунок використання такої технології, яка виключає можливість потрапляння продукту в пори колекторної батареї або очисної рідини, що не викликає негативного впливу на пласт у зв'язку з його засміченням та втратою стійкості стінки свердловини.

Відповідно [17] розкриття продуктивних пластів необхідно виконувати, щоб гідростатичний тиск стовпа промивальної рідини на 1,5-3,5 МПа перевищував пластовий. У реальних умовах репресія на продуктивний пласт значно перевищує прийняті норми за рахунок виникнення гідродинамічних тисків при циркуляції промивальної рідини, проведенні спуско-підймальних операцій тощо. Аналіз отриманих результатів з оцінки величини репресії свідчить про перевищення у більшості випадків їх значень над допустимим. Особливо недопустимо високі значення репресії мають місце у процесі розкриття продуктивних горизонтів в експлуатаційних свердловинах БУ «Укрбургаз» на глибинах більше 2500 м, які в окремих випадках перевищують 20 МПа.

Фільтри промивальних рідин, які використовуються для відкриття продуктивних пластів, зазвичай мають дисперсну фазу або багаті подрібненими частинками породи, що буриться. Проникнення в пори фільтруючих каменів, переносячи з собою найдрібніші тверді частинки, досягає такої ж глибини, як і сам фільтр, завдяки фільтраційним властивостям фільтруючих каменів, що погіршуються.

У результаті лабораторних і промислових досліджень зарубіжних і вітчизняних вчених успішно розроблено і використовується для первинного розкриття продуктивних пластів широкий спектр стічних рідин, які умовно можна розділити на дві групи:

1) рідини, що не створені спеціально для розкриття продуктивних пластів, але застосовуються для цього, бо їх властивості відповідають умовам здійснюваної операції або потрібні властивості досягаються шляхом спеціальної хімічної обробки. До цієї групи належать глинисті розчини, лігносульфонатні розчини, полімерні розчини, обернені емульсії;

2) рідини, спеціально створені для первинного розкриття продуктивних пластів. У нормі ці флюїди утворюються в умовах максимально легкого видалення своїх компонентів із породи-колектора. Ці рідини мають низьку швидкість фільтрації в утворення пухких глинистих оболонок, які легко диспергуються, не забивають пори породи-колектора, фільтрація таких рідин не викликає негативних наслідків інфільтрацією. Компоненти цих рідин розчиняються у нафті, кислоті чи воді або розчиняються в них, включаючи солону воду зі спеціальною гравітаційною системою, емульсію, крейду та стійку піну [17].

Аналіз стану розкриття продуктивних пластів на родовищі НАК «Нафтогаз України» проведено на 78 свердловинах БУ «Укрбургаз», ДК «Укргазвидобування» та 51 свердловині ВАТ «Укрнафта». У свердловинах БУ «Укрбургаз» продуктивний горизонт найчастіше звернений на полімеркалій (34,4%), хлоркалій (17,6%) та гумат-акрилокалій (17,6%), а в

свердловинах ВАТ «Укрнафта» - на полімеркалій (41,2). %), хлоркалій (23,5 %) і хлоркальцій (19,6 %) очисні рідини. Попереднє розкриття продуктивного пласта буровим розчином на органічній основі практично не використовується.

Виходячи з актуальності роботи, нами розроблено склад хімічних реактивів для обробки бурових розчинів органічними основами, які можуть бути використані для первинного розкриття продуктивних проникнень.

Проводяться дослідження в напрямку підбору необхідних компонентів і визначення їх оптимальних кількісних пропорцій у складі для забезпечення насиченості бурового розчину органічною основою з можливістю впливового ефекту.

Поліпшення їх поверхневої активності і, як наслідок, стабілізує і підтримує колекторські властивості гірських порід.

Запобігання забрудненню горизонтів прісною водою при їх розкритті під час буріння забезпечується використанням бурового розчину, приготовленого з порошку бентонітової глини на очищеній прісній воді завдяки малотоксичним хімічним речовинам (графітовий порошок СМС-LV і СМС-NV)

Для запобігання забруднення верхнього горизонту прісною водою, що знаходиться в географічній частині свердловини на глибині близько 42,0 м від поверхні рідким буровим розчином, що утворюється в процесі будівництва, передбачається тимчасово зберегти. Він знаходиться в амбарі для зберігання ґрунту, вбудованому в ґрунт з коефіцієнтом фільтрації $K_{\phi} = 3,5 \cdot 10^{-4}$ см/с.

Об'єм амбарів-накопичувачів для тимчасового зберігання і подальшого захоронення рідких відходів буріння та вибуреної породи розраховується за формулою, яка приведена в ГСТУ 41-00 032-626-00-007-97 [18] і складає:

$$V_{\text{амб}} = 1,1(V_{\text{вп}} + V_{\text{вбр}} + V_{\text{бсв}} + V_{\text{в}}) = 1,1 \cdot 5239 = 5763 \text{ м}^3$$

де $V_{\text{вп}}$ – об'єм видаленої породи;

$V_{\text{вбр}}$ – об'єм відпрацьованої промивної рідини;

$V_{\text{бсв}}$ – об'єм бурових стічних вод;

$V_{\text{в}}$ – об'єм розчину для випробування свердловини.

Для роздільного збору осаду, промивної рідини та стічних вод, а також продуктів випробування свердловин прийнято три бункери для зберігання ґрунту об'ємом 1921 м^3 кожен. Перший призначений для збору свердел, збору використаної промивної рідини. Другий і третій призначені для усунення витоків промивної рідини, техніки збору води та стічних вод. Перший відстійник побудований таким чином, що надлишок рідини через бетонний лоток витікає з очисної установки, а з гирла свердловини надходить у другий резервуар для зберігання води, і таким чином побудований другий. Зайва рідина з першого перетікає в третій, звідки відстояна вода буде відкачуватися для повторного використання. По периметру амбарів роблять висоту 0,5 метра [18].

Для зниження коефіцієнта ерозії ґрунту в ґрунтосховищах на їх дно та стінки застосовували антиколоїдні хімічні фільтри на основі водних суспензій гідролізованого поліакриламід (ГПАА) та бентонітових глин. Ширина низу амбара з врахуванням відкосів складає:

$$H = (V - h_2 \cdot L - h_3) / (hL + h_2) = (1921 - 32 \cdot 40 - 33) / (3 \cdot 40 + 32) = 11,9 \text{ м}$$

де H – ширина низу амбара, м;

V – об'єм одного амбара-накопичувача, м^3 ;

h – глибина амбара по вертикалі, м;

L – довжина низу амбара, м;

Ширина верху амбара буде :

$$B = H + 2 \cdot h = 11,9 + 2 \cdot 3 = 17,9 \text{ м}$$

Поверхня дна і стінок амбарів-накопичувачів для нанесення гідроізоляційного шару з врахуванням відкосів визначається за формулою:

$$F=n\cdot((B + H)/2\cdot h_1\cdot 2 + (L + L + 2\cdot h)/2\cdot h_1\cdot 2 + L\cdot H),$$

де n – кількість амбарів, шт;

h_1 – довжина відкосу, м.

$$F=3\cdot((17,9 + 11,9)/2\cdot 4,24\cdot 2 +(40 + 40 + 2\cdot 3)/2\cdot 4,24\cdot 2 +40\cdot 11,9) = 2901 \text{ м}^2$$

Витрати матеріалів на 1000 м² поверхні складають:

- ГПАА – 30-50 кг
- бентоніт – 600-800 кг
- вода технічна – 10000-12000 кг.

Технологія полімерно-глиняної суспензії складається з наступних заходів. У відмірнику цементного агрегату попередньо готують водний розчин ГПАУ (велика фракція ГПАУ 0,3-0,5%). Після розчинення ГПАА та отримання такого ж розчину бентонітову глину завантажували в вимірювальний прилад з масовою часткою 6-88%. Після перемішування протягом 30-40 хв отриманий розчин наносили на підготовлену поверхню амбару за допомогою насоса ЦА-320.

Розрахунок витрати матеріалів проводиться для двох шарів.

$$\text{Потреба ГПАА складає: } (30 - 50) \cdot 5,80 = (174 - 290) \text{ кг}$$

$$\text{Приймається } Q_{\text{ГПАА}} = 290 \text{ кг}$$

$$\text{Потреба бентоніту складає: } (600 - 800) \cdot 5,80 = (3480 - 4640) \text{ кг}$$

$$\text{Приймається } Q_{\text{бент}} = 4640 \text{ кг}$$

Для закріплення полімер-глинистого екрану і попередження розтріскування після висихання рекомендовано через 2-3 доби виконати обробку на поверхні водним розчином сульфату алюмінію, масова доля якого складає 5 %. Обробка виконується за допомогою цементувального агрегату шляхом набризкування розчину через розпилюючу насадку нагнітальної лінії. Оптимальна крутість відкосів при нанесенні колоїдно-хімічного складу 1:(2-3).

Коефіцієнт фільтрації колоїдно-хімічних екранів на базі бентоніту і ГПАА не перевищує 10-5 см/с [18].

При відсутності ГПАА можна застосовувати інші типи екранів. Після проведення гідроізоляції амбарів обов'язково складається «Акт гідроізоляції шламових амбарів», один примірник якого зберігається на буровій.

2.4 Грунтове середовище

Грунтовий покрив землі, призначеної для будівництва свердловини, представлений чорноземами звичайними. У географічній структурі ділянки (до глибини 10 м від поверхні) беруть участь четвертинні відклади елювіального генезису – суглинки [19]. За результатами інженерно-геологічних досліджень геологія приблизно така:

- ґрунтово-рослинний шар потужністю 1м;
- суглинок світло-коричневий, на пів твердий потужністю 2,2-2,5м;
- суглинок лесовий, жовтий, на пів твердий потужністю 4,4-4,6м;
- суглинок коричневий, на пів твердий залягає до глибини 10м і глибше.

Гумусовий шар ґрунту в процесі будівництва проектної свердловини зазнає впливу в результаті землерийної, навантажувальної і транспортної техніки, яка використовується при будівельно-монтажних роботах, відпрацьованим буровим розчином з хімічними реагентами і нафтою, буровими стічними водами, мінералізованими водами при фонтануванні.

Найбільш ефективним засобом попередження забруднення родючого шару ґрунту являється зняття і складування його в кагати, які розташовані по периметру площадки бурової.

Знімання родючого шару ґрунту здійснюється до початку будівельно-монтажних робіт згідно вимог ГСТУ- 41 00032626-00-023-2000 «Охорона довкілля. Рекультивация під час спорудження нафтових і газових свердловин» [20]. Родючий шар знімається бульдозером або скрепером і

складається в кагати висотою до 3 м з кутом відкосу до 25-30 град. Родючий шар ґрунту знімається за два заходи. Спочатку бульдозером (скрепером) розробляється верхній, найбільш родючий (рослинний) шар ґрунту на глибину 0,2 м. Після цього бульдозер розробляє потенційно родючий шар ґрунту на глибину 0,2 - 0,6 м.

Не допускається змішування родючого ґрунту з мінеральним ґрунтом.

Відповідно до проєкту ґрунтоустрою щодо розбиття порушеного ґрунту знято найбільш родючий верхній шар ґрунту (рослинність) на площі 20963 м², кількість знятого ґрунту склала 4193 м³. Загальна площа верхнього шару ґрунту, який є найбільш родючим (рослинним) шаром ґрунту полігону, становить 2812 м². Загальна площа складської площі найбільш родючого ґрунту (рослинності) вище становить 2290 м².

Вивезення родючого горизонтального ґрунту проведено з площі 16483 м², об'єм знятого ґрунту склав 6593 м³. Загальна площа формування полігону площі потенційного шару ґрунту становить 4076 м². Загальна площа потенційної земельної ділянки становить 3432 м².

З метою підтримки біологічної активності в складованому ґрунтовому шарі, запобігання вітрової та водної ерозії згідно п. 6.6 ГСТУ 41-00032626-00-023-2000 поверхню кагатів і їх укуси необхідно спланувати і засіяти багаторічними травами [20].

Територія відведення бурового обладнання, зовнішніх будівель і приміщень виробничо-побутового призначення огорожена земляною дамбою висотою 1 м.

У межах відведеної земельної ділянки планується будівництво майданчика з суцільним покриттям з бетонних плит для тимчасового розміщення автотранспорту та спеціального обладнання, що використовується для технологічних робіт (цемент, стовпи, геологічні дослідження тощо), що захищає від забруднення ґрунту.

Щоб запобігти забрудненню ґрунту, хімікати зберігають у спеціальних навісах. Більшість хімічних реактивів доставляється на місце буріння в мішках, а рідкі хімічні реактиви транспортуються в герметичні ємності (цистерни). Зберігання ПММ передбачається у відповідному сталевому контейнері, обладнаному рівнеміром і дихальною трубкою, і встановленому на бетонній платформі на прилеглій території, оточеній земляною дамбою заввишки 1 м.

Ділянки площадки бурової, де можливий контакт бурового розчину, хімічних реагентів і ПММ з ґрунтом (вишковий блок, силовий блок лебідки, насосний блок, циркуляційна система, блоки для приготування і очистки бурового розчину та інш.) – бетонуються або покриваються бетонними плитами [20].

Для зменшення ступеню токсичності рідких відходів буріння, хімреагенти I класу токсичності для обробки бурового розчину, згідно ГСТУ 41-00 032 626-00-007-97 не використовуються.

Після закінчення бурових робіт передбачається проведення рекультивації землі на ділянці бурової. Вона виконується у відповідності з загальними вимогами ГСТУ – 41 00032626-00-023-2000.

При рекультивації виконуються наступні види робіт: нейтралізація відпрацьованого бурового розчину з хімреагентами та бурових стічних вод, технічна та біологічна рекультивації.

2.5 Аналіз утворення відходів буріння

Відпрацьований буровий розчин з нафтою і хімічними реагентами, стічні води, буровий шлам, рідкі відходи, фонтанування свердловини можуть негативно впливати на родючий шар ґрунту, забруднюючи його. Їх кількість визначається відповідно до ГСТУ- 41 00032626-00-023-2000 [20] та наказу Держкомітету України з промислової безпеки, охорони праці та

гірничого нагляду [21] для кожного інтервалу буріння і для свердловини визначається:

- об'єм вибуреної породи;
- об'єм розчину для випробування свердловини;
- об'єм відпрацьованої промивної рідини;
- об'єм бурових стічних вод.

Відповідно до Державного класифікатора ДК 005-96 відходи при бурінні мають класифікацію, що наведена у таблиці 2.5.1.

Таблиця 2.5.1

Класифікація відходів буріння

Назва класифікаційного угруповання	Код
видалена порода	1110.2.9.08
розчин випробування свердловини	1110.1.2.01
відпрацьована промивна рідина	1110.1.2.01
бурові стічні води	1110.2.9.01

Первинна нейтралізація хімічних реактивів, що використовуються для обробки бурового розчину, здійснюється при циркуляції по свердловині в умовах високого гідростатичного тиску і температури за рахунок реакції між хімічними реагентами.

Остаточна і нейтральна очистка здійснюється введенням коагулянту в рідкий буровий розчин.

Метою хімічного очищення є посилення виділення мінералів і органічних забруднювачів шляхом їх коагуляції. В якості коагулянту використовується сульфат алюмінію.

Основні технічні параметри процесу:

- витрата коагулянту в перерахунку на суху речовину, кг/м³ 1,0-5,0;
- час осадження зкоагульованих пластівців, годин – 12-24;
- діапазон робочих температур, °С – 0-40;
- ступінь очищення: нафтопродукти до 95%, органічні речовини до 90%, завислі речовини до 98%.

Водний 10-відсотковий розчин сірчанокиислого алюмінію готується в металевій ємності. Розчин коагулянту рівномірно розбризкується в земляному амбарі з БСВ і переміщується за допомогою насосів.

Необхідний об'єм 10-відсоткового розчину (V_p) для обробки вихідної кількості БСВ визначається за формулою:

$$V_p = V_{\text{бсв}} \cdot D_k / 105 = 2994 \cdot 5 / 105 = 142,6 \text{ м}^3,$$

де D_k – діюча доза коагулянту, $\text{кг}/\text{м}^3$ ($1 \div 5$).

Потреба коагулянту:

$$Q = V_p \cdot 5,0 = 142,6 \cdot 5,0 = 713 \text{ кг}$$

До початку і після закінчення нейтралізації бурових стічних вод виконується аналіз на вміст нафтопродуктів, мінеральних солей, рН середовища у відповідності з методичними вказівками, приведеними в ГСТУ- 41 00032626-00-023-2000 спеціалізованою організацією, що має право (ліцензію) на виконання даних робіт.

Параметри очищеної води повинні відповідати вимогам ГСТУ 41-00 032626-00-007-97 та не перевищувати таких значень:

- 1) нафтопродукти, $\text{мг}/\text{л}$ 50 – 100;
- 2) мінералізація, $\text{мг}/\text{л}$, не більше 4500;
- 3) рН 5,5-8,2.

Якщо параметри очищеної води не відповідають стандарту, її додатково очищають шляхом повторної обробки коагулянтами та флокулянтами або іншими відомими та придатними для використання методами (фільтрація на піску та гальці, оброблених адсорбентами). Поліакриламід (ПАА) використовується як флокулянт. Після очищення стічних вод коагулянтами знижується активна реакція середовища (рН). Якщо значення рН $< 5,5$, стічні води необхідно нейтралізувати водним розчином вапна або кальцинованої соди.

Наступним кроком є викопування ще двох амбарів, у які чиста вода з існуючого амбару пропускається для подальшого випаровування та

фільтрації. Після цього додатковий амбар засипали мінеральним ґрунтом. Співвідношення кількості ґрунту (глини) і рідини при розчиненні комори має бути в межах 1 / 2-1 / 3 і залежить від вологості ґрунту [19].

При первинному забрудненні нафти (газового конденсату) використовується метод, при якому нейтралізація досягається прискоренням біологічного розкладання органічних сполук. Сполуки, що містять фосфор, соломку та органічні добрива, додавали в амбар у таких концентраціях (q), масова доля яких у відсотках складає: фосфогіпс 2,0-3,0, соломка 1,0-2,0, органічні добрива 3,0 - 5,0.

Композицію готують поблизу амбарів, перемішують з відходами або вносять періодично в шламові амбари по мірі їх заповнення. Потреба фосфогіпсу складає:

$$Q = (V_{\text{вп}} + V_{\text{вбр}} + V_{\text{в}}) \cdot p \cdot q = 2245 \cdot 1,1 \cdot 0,020 = 49,4 \text{ т.}$$

Потреба соломи складає:

$$Q = (V_{\text{вп}} + V_{\text{вбр}} + V_{\text{в}}) \cdot p \cdot q = 2245 \cdot 1,1 \cdot 0,010 = 24,7 \text{ т.}$$

Потреба органічних добрив складає:

$$Q = (V_{\text{вп}} + V_{\text{вбр}} + V_{\text{в}}) \cdot p \cdot q = 2245 \cdot 1,1 \cdot 0,030 = 74,1 \text{ т.}$$

Після нейтралізації відходи буріння захороняються в земляних шламових амбарах.

При високому рівні забрудненості нафтою і нафтопродуктами та досягненні пластичної міцності ґрунту 0,68-1,00 МПа на поверхню наносять мінеральний сорбент ГЛАУКОНІТ з розрахунку 10 кг на 1 м².

Потреба мінерального сорбенту ГЛАУКОНІТ складає:

$$Q = 53,7 \cdot 46,0 \cdot 0,01 = 24,7 \text{ т.}$$

Нанесений шар переорюють плугом. Після цього наноситься робочий шар ґрунту.

Для збору рідких побутових відходів передбачено будівництво водонепроникної ємності (заглибленої сталеві ємності) об'ємом 10 м³. Після завантаження контейнера побутові та господарські відходи

вивозяться на очисні споруди згідно з договором зі спеціалізованою організацією.

Після закінчення бурових робіт промивний розчин, призначений для безпечного розкриття продуктивного горизонту, залишається в сталевому резервуарі на місці буріння.

Відведення стічних вод за межі бурової ділянки не передбачається.

Наявність електромагнітних хвиль та іонізуючого випромінювання під час буріння свердловини не передбачаються. Промислове, житлове та цивільне обладнання, іригаційні та інші споруди в межах бурової ділянки та охоронної санітарної зони відсутні.

Буровий шлам вивозиться на інші бурові майданчики для повторного використання.

Залежно від фізико-хімічних і біологічних властивостей усієї маси відходів або окремих їх компонентів відходи частин виробництва і споживання поділяються на чотири класи небезпеки: I клас – особливо небезпечні речовини (відходи), клас II – особливо небезпечні речовини (відходи), клас III – помірно небезпечні речовини (відходи), клас IV – менш небезпечна речовина (відходи) [23].

Клас небезпеки визначається токсичністю промислових відходів. Токсичні промислові відходи – це ті відходи, які утворюються в процесі технологічних циклів у промисловості і містять фізіологічно активні речовини, що викликають токсичну дію.

2.5.1 Особливості утворення та характеристика бурового шламу

Технологія видобутку нафти – це процес буріння свердловин, який супроводжується утворенням великої кількості відходів, що містять нафтопродукти та механічні домішки. Відходи буріння складаються з

рідкої фази (тимчасовий розчин, пласт і стічні води) і шламу буріння, тобто з вибуреної породи.

Бурові відходи, особливо шлам, зберігається в спеціально обладнаних шламових амбарах, обладнаних антикорозійними екранами, які зменшують проникнення шкідливих речовин у ґрунтові води. Буровий шлам, пробурений, залишається в нижній частині амбару, а рідка фаза розташовується вгорі. Із загальної кількості нафтових включень лише 7-10% знаходиться в буровому розчині, 5-10% розчиняється в рідкій фазі, а основна частина осідає на поверхні амбару, утворюючи нафтову плівку.

Обсяг бурового розчину визначається відповідно до технологічних норм, викладених у технічному регламенті процесу буріння.

Хімічний склад бурового шламу переважно залежить від складу вибуреної породи. Тому його хімічний склад визначається на основі лабораторного аналізу.

Буровий шлам окремо збирається й передається місцевим комунальним службам за відповідними договорами для захоронення [22].

Фізико-хімічні характеристики компонентів відходу визначені в ході лабораторного аналізу та на основі довідкових та літературних джерел.

Хімічний склад відходу «Буровий шлам» подано у таблиці 2.5.1.1. Загальні фізико-хімічні характеристики компонентів відходу зведені у таблицю 2.5.1.2.

Таблиця 2.5.1.1

Хімічний склад відходу «Буровий шлам»

Назва речовини (компонента)	Хімічна формула	Масова доля, %
Вапняк	$CaCO_3$	95,0 – 92,0
Аргіліт	Al_2O_3, SiO_2	3,0 – 5,0
Опал	$SiO_2 \cdot nH_2O$	1,0 – 2,0
Маслянистий бітум з незначною домішкою легких вуглеводнів	$C_nH_{2n}, C_nH_{2n+2}, C_nH_{2n-2}$	біля 1,0

Таблиця 2.5.1.2

Загальні фізико-хімічні характеристики компонентів
відходу «Буровий шлам»

Назва речовини	Роз-сть	Фізичні х-ки	ЛД ₅₀	ГДК ґрунту	ГДК повітря робочої зони	Клас небезпеки
Маслянистий бітум (нафтопродукт)	—	—	—	—	10,0мг/м ³	III
Аргіліт (глинистий мінерал)	—	—	—	—	6,0мг/м ³	IV
Вапняк	0,065 г/л	—	—	—	6,0мг/м ³	IV
Опал	—	—	—	—	2,0 мг/м ³	III

Даний відхід «Буровий шлам» відноситься до виду промислових відходів, для яких не розроблено технології утилізації, що призводить до значного зменшення негативного впливу відходів на об'єкти довкілля, але для компонентів даного відходу відсутні відповідні значення ГДК в ґрунті. Відповідно до фізико-хімічного складу клас небезпеки та ступінь токсичності відходу для бурового шламу відповідає – **IV класу небезпеки**.

2.5.2 Фізико-хімічні характеристики компонентів відходу «Бурові стічні води»

Фізико-хімічні характеристики компонентів відходу визначені в ході лабораторного аналізу та на основі довідкових та літературних джерел.

Хімічний склад відходу «Бурові стічні води» подано у таблиці 2.5.2.1. Загальні фізико-хімічні характеристики компонентів відходу зведені у таблицю 2.5.2.2.

Таблиця 2.5.2.1

Хімічний склад відходу «Бурові стічні води»

Назва речовини (компонента)	Хімічна формула	Масова доля, %
Сульфати	SO ₄ (Na, K, ...)	0,068

Хлориди	$Cl (Na, K, \dots)$	17,0
Натрій + Калій	$Na + K$	11,25
Гідрокарбонат	H_2CO_3	0,55
Залізо окисне	Fe_2O_3	0,047
Вода	H_2O	71,57

Таблиця 2.5.2.2

Загальні фізико-хімічні характеристики компонентів
відходу «Бурові стічні води»

Назва речовини	Роз-сть	Фізичні х-ки	ЛД50	ГДК ґрунту	ГДК повітря робочої зони	Клас небезпеки
Сульфати (на прикладі сульфату калія)	11,15	-	-	-	10,0 мг/м ³	III
Хлориди (на прикладі хлориду натрія)	35,7	-	-	-	5,0 мг/м ³	III
Залізо окисне	$5 \cdot 10^{-8}$	-	-	-	4,0 мг/м ³	III

Даний відхід «Бурові стічні води» відноситься до виду промислових відходів, для яких розроблено та впроваджено технологію утилізації, що призводить до значного зменшення негативного впливу відходів на об'єкти довкілля, насамперед ґрунту [23]. Відповідно до фізико-хімічного складу визначається клас небезпеки та ступінь токсичності відходу для бурових стічних вод відповідає – **III класу небезпеки**.

2.6 Рослинний і тваринний світ

Територія Полтавщини розташована на Дніпровсько-Донецькій рівнині, де сучасний рельєф відповідає Придніпровській рівнині, яка представлена південною Дніпровською рівниною, а в центральній і північній частинах – Полтавською рівниною. Сучасний рельєф Полтавщини рівнинний і нерухомий, а низовини не нахилиються до

Дніпра, відрізаного долинами Сули, Псла, Ворскли, Орелі та їхніх приток на плато.

Відповідно до плану зонування територія Зіньківського району, на якій відведена земля під будівництво свердловини, розташована у східній трав'яній частині Полтавщини, з помірно-континентальним кліматом з однорічними рослинами. Опадів випадає 481 метр, середньорічна температура повітря +7 градусів Цельсія.

Площа Зіньківського району становить 1,4 тис. км². Сільськогосподарська освоєність угідь становить 82 % (сільськогосподарська площа 110439 га), розораність земель 65 %.

По території району протікають дев'ять річок Ташань, Мерла, Грунь та їх притоки. Більшу частину району займають чорноземи мало- і середньо-гумусні. Змішані ліси та луки є загальною рослинністю в цьому районі. Крім місцевої рослинності, тут є також соснові та дубові ліси, затоплені луки.

Серед лісових дерев темно-синього і багато татарського клена. По узліссях росте терен глід і калина.

Трав'яний покрив лісу представлений підсніжниками, галерою, пурпуром, ковилою, папороттю тощо.

У дубовому лісі до основних порід домішуються сосна, береза, осика, черешня та ін. На великих галявинах і узліссях формуються звичайні трави з перевагою злаків.

У лісі багато птахів, які живуть від нижнього до верхнього ярусу. На землі гніздяться звичайна сарана, мокриця, таргани, лісові черепахи, звичайні кролики. У чагарнику будують гнізда солов'ї (яструб, чорноголовий, садовий, сірий), дрозди. У кронах дерев живуть іволги, сойки, сойки, ворони, звичайні черепахи та сороки. Кажани живуть у лісі і живуть у дуплах і норах дерев.

Серед тваринного світу поширені також зайці та гризуни – миші (дикі), полівка руда лісова, соня лісова та білка звичайна, з комах - совка звичайна, землерийки (буро зубка і білозубка), їжаки звичайні. Хижаки представлені лисицями, воронами, ссавцями, дикими тваринами [24].

Рослинну основу степу становлять ковила і типчак – степові трави, а також деякі види різнотрав'я і степових чагарників - карагана, спірея, черемха степова, мигдаль низький. Особливу цінність у складі степової флори становлять: ковильники, серед якої багато зниклих поширених степових видів - півонія вузьколиста або півонія лійчаста, верес весняний, астрагал волосистий, вітрогон лісовий. Влітку листя лимонника і звіробою зустрічаються повсюдно.

Рослинність заплавних лук дуже різноманітна. Серед конюшини та осоки зустрічаються шавлія лучна, вероніка дуброва. Ближче до води зустрічається осока та жовтець.

Із ссавців, що населяють степ ведуче місце належить гризунам – сліпаку, сірому ховрашку, сірому хом'ячку.

Степова фауна не дуже різноманітна, оскільки збіднена внаслідок господарської діяльності людини, насамперед оранки цілинних ділянок степу і худоби.

Оскільки земельні ділянки, що відведені під буровий майданчик представлені ріллею, то в межах цього майданчика природної флори і фауни немає. У зв'язку з цим негативні впливи проектної діяльності на рослинний і тваринний світ відсутні.

2.7 Технічна та біологічна рекультивация

Рекультивацию порушеного ґрунту повинно бути проведено не пізніше одного місяця після розвідки або розробки свердловини, не враховуючи періоду промерзання ґрунту. Якщо технічні удосконалення

через погодні та інші умови не можуть бути здійснені в умовах, визначених проєктом, їх порядок і умови виконання визначаються додатковою угодою між буровим підрядником і замовником з урахуванням. Зазначені умови не повинні перевищувати один рік з дня закінчення робіт з буріння та випробування свердловин [25].

Технічне укріплення ґрунту проводиться буровою організацією, яка виконує будівництво свердловини. На технічному етапі рекультивації виконуються такі основні роботи:

- демонтувати і вивезти бурове, допоміжне обладнання і залізобетонні вироби (плити, фундаментні блоки тощо);
- розбити монолітні бетонні фундаменти, лотки, приямки, вивезти їх, а звільнені місця їх знаходження засипати ґрунтом і зрівняти;
- очистити земельну ділянку від металобрухту, електродів контурів заземлення, залишків хімреагентів, сміття, інших матеріалів.

Орієнтовна кількість розбитого бутобетону дорівнює 47,9 м³, відходи кабельної продукції відсутні, кількість металобрухту залежить від стану металевих конструкцій при виконанні демонтажних робіт і орієнтовно складає 1 т.

Пошкоджений будівельний бетон і металобрухт транспортуються на базу підприємства технологічним транспортом підрядної організації.

Товщина ґрунту, що насипається при знесенні амбару, повинна бути не менше 0,8м. Надлишки ґрунту, що утворилися під час проходки траншеї, слід рівномірно розподілити по поверхні знятого родючого шару перед нанесенням або вивезенням на погоджене із землекористувачем місце.

Після нанесення рівня ґрунту та майданчика необхідно вжити заходів щодо виявлення та видалення залишків брухту та інших сторонніх предметів, щоб запобігти можливому пошкодженню інвентарю в процесі майбутньої сільськогосподарської оранки.

Вирівнявши поверхню місця буріння, нанести шар родючого ґрунту. Внесення родючого шару слід проводити бульдозерами в жарку суху погоду з нормальною вологістю і достатньою ємністю ґрунту для транспортування машин. Остаточний рівень можна зробити за допомогою автогрейдера. Після вирівнювання ґрунт ущільнити трактором (не менше 3-5 разів по всій площі ґрунту).

Ділянки ґрунту, забруднені ПММ або нафтою, та прилеглий до них ґрунт обробляються ефективним глауконітом у кількості 4,8 т на 100 м² площі поверхні. Для оптимізації знешкодження заражених ділянок їх необхідно спочатку розпушити бульдозером і заповнити складки глауконітом. Земля розорується або культивується. Глауконіт впливає на розвиток і функціонування корисної мікрофлори (інтенсивність розмноження азотистих бактерій підвищується на 80%, актиноміцетів на 30%, грибів на 20%). У свою чергу, мікрофлора розкладає нафтопродукти [25].

Можливе використання інших, не менш ефективних заходів, які визначаються рекомендаціями спеціалізованих лабораторій після дослідження площадки бурової і проведення відповідних аналізів.

Біологічна рекультивація виконується власником землі після технічної у обсязі, що передбачається ГСТУ 41-00032626-00-023-2000, і включає наступні роботи: оранку та дискування землі, застосування органічних й мінеральних добрив, посів трав, прикатування посівів трав катками, культивацію.

РОЗДІЛ 3

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ТА ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ ЩОДО УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ БУРІННЯ

3.1. Методи та установки термічного зневоднення й утилізації відходів буріння

Основними об'єктами забруднення при бурінні свердловин є геологічне середовище (підземні води), гідро- і літосфера (відкриті водойми, дно акваторій, ґрунтово-рослинний покрив).

Найбільшу небезпеку для об'єктів природного середовища представляють виробничо-технологічні відходи буріння, які накопичуються і зберігаються безпосередньо на території бурової. У своєму складі вони містять широкий спектр забруднювачів мінеральної та органічної природи, представлених матеріалами і хімреагентами, використаними для приготування і обробки бурових розчинів (наприклад: поліакриламідом (ПАА), конденсованої сульфїтспіртової бардою (КССБ), карбоксиметилцелюлозою (КМЦ), СЖК, ВЖС, dk-drill, DKS-extender, сурап, Т-80) [3].

Джерела забруднення при бурінні свердловин умовно можна розділити на постійні й тимчасові (схема 3.1.1) [22]. Перший включає фільтрацію та витік бурового розчину, витоки з амбару для бурового розчину. До другої групи належать джерела тимчасової дії: поглинання бурового розчину при бурінні, викиди пластового флюїду на денну поверхню, порушення герметичності зацементованого за колонного простору, що призводить до міжпластових перетоків, затоплення території бурової внаслідок паводку в період весняної повені або інтенсивного танення снігів і розлив при цьому вмісту шламових амбарів.

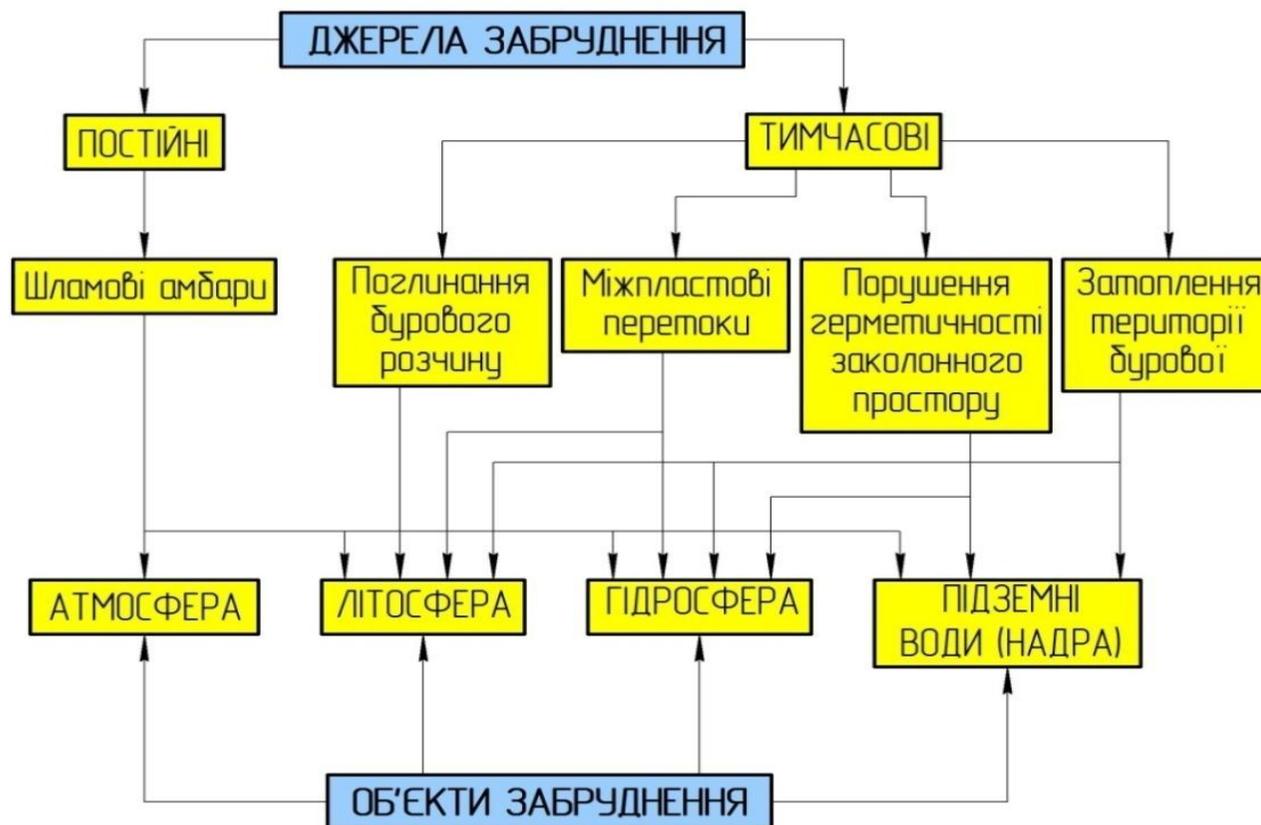


Схема 3.1.1 – Джерела забруднення

Створення потужного обладнання та забезпечення безперервного процесу переробки – завдання більш тяжке, ніж розробка однієї лише технології знешкодження шламів. Основними вимогами до техніки для переробки шламів є висока продуктивність, надійність, екологічність, гнучкість в управлінні стабільністю режиму при зміні властивостей перероблених відходів і високий ступінь автоматизації (схема 3.1.2).

В останні роки нафтопереробними заводами впроваджуються у виробництво різні технологічні рішення щодо утилізації відходів буріння. Однак єдиного методу переробки відпрацьованих нафтошламів для нейтралізації та утилізації не існує.

При підготовці бурових відходів до утилізації у всіх випадках забезпечують відстоювання бурових відходів у шламовому амбарі протягом 20-40 днів. За цей період відбуваються процеси седиментації і поділ маси бурових відходів на рідку (водну) фазу і шламоподібний осад. На поверхні водної фази утворюється шар нафтоводяної емульсії, а в товщі води залишаються зважені мікрокраплі нафтопродуктів (схема 3.1.3) [22].

Поверхневі нафтові емульсії викачують за допомогою вакуумних машин або нафтозбирачів. На волокнах цієї системи в ряді випадків з'являються мікроорганізми – деструктори нафтопродуктів, які використовують розчинену у воді нафту як джерело вуглецю та енергії. Очищення цієї води проводиться за допомогою різних фільтрів, похилих структур і гравітаційних систем хвилястого і циклонного типу. Застосовуючи електрообробку нафтовмісних вод, досягається хороший ефект. Вода, що залишилася, освітлюють за допомогою коагулянтів і флокулянтів, відкачують і подають в систему оборотного водопостачання в технічних напрямках, в систему для підтримки пластового тиску або для приготування розчинів, у тому числі бурових. Ця вода може також використовуватися для технологій переробки БВ при приготуванні сумішей [26].



Схема 3.1.2 – Критерій класифікації способів переробки бурових відходів

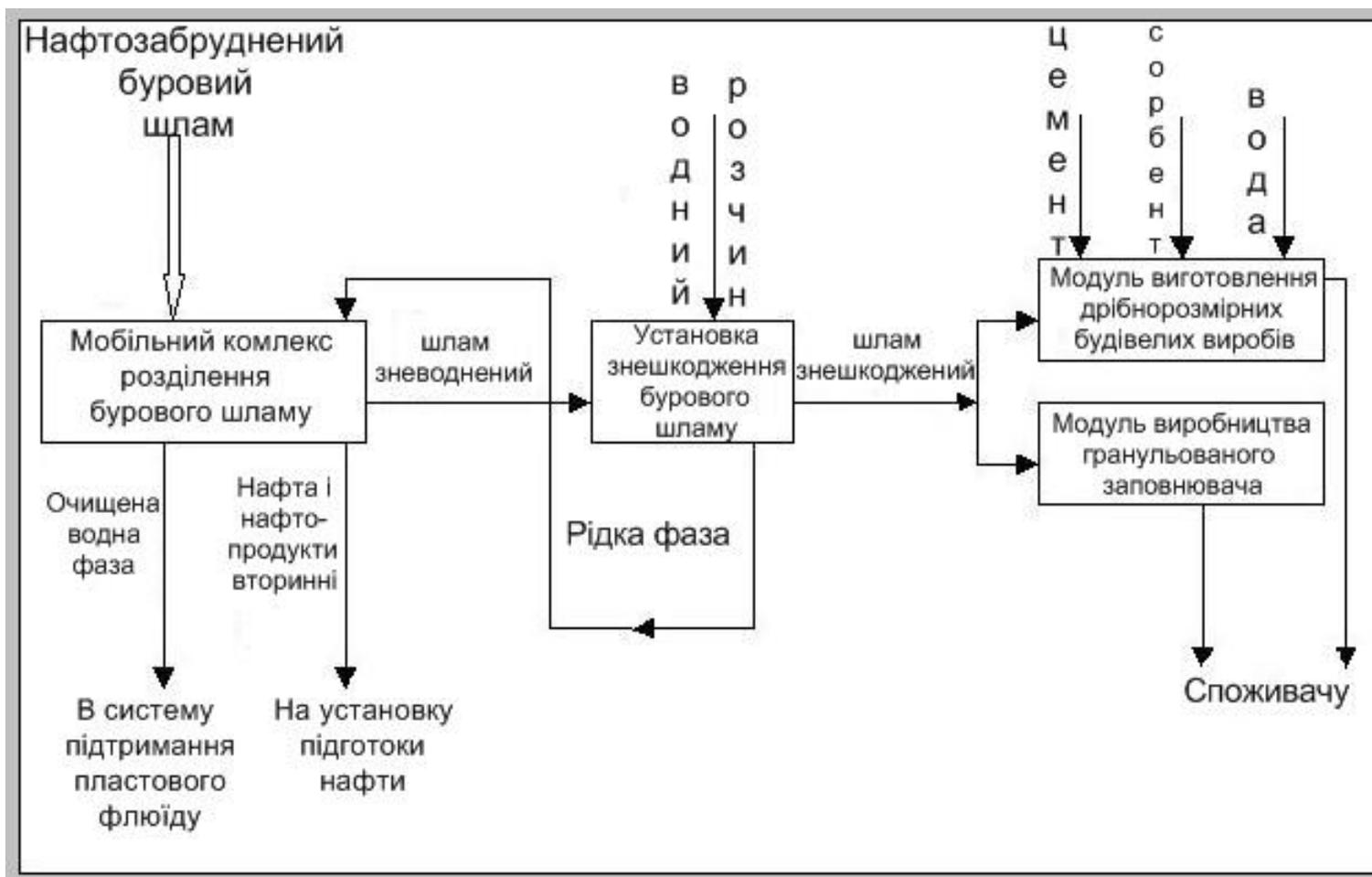


Схема 3.1.3 – Схема переробки бурових відходів

3.2. Методи термічної переробки бурових шламів

3.2.1 Метод термічного зневоднення бурових шламів із застосуванням високопродуктивних сушильних барабанів

Запропоновано метод термічного зневоднення бурових шламів, що передбачає створення високопродуктивних сушильних барабанів, продуктивність яких змінюється в широкому діапазоні – до 10 тонн на годину. Для отримання теплоносія пропонується використовувати природний або скраплений газ, дизельне паливо. Схема (рис. 3.2.1) складається з ділянки сушіння та ділянки помелу, система аспірації, яка транспортує обладнання і т.д. Установа призначена для знешкодження шламу. Температурні інтервали сушки дозволяють отримувати гранульовані препарати із заданими властивостями. Отриманий продукт завдяки термічній обробці вільний від патогенних мікробів, вірусів і спор. Його використовують у вигляді палива, добрива, будівельного ґрунту і т.д. [27].

Установа економічно вигідна лише внаслідок утилізації шламів, а не стічних вод. Термічний метод нейтралізації бурового шламу вважається найбільш ефективним і практично доступним. При прожаренні шламу при температурі 300 ° С токсичність шламу знижується в 10 разів, а при 800°С шлам зневоднюється повністю.

3.2.2 Установа термічної утилізації бурових шламів КЄБ ТДУ-500

Установа КЄБ ТДУ – 500 (рис. 3.2.1) призначена для термічної утилізації забрудненого ґрунту, бурових шламів і нафтових відходів утворених при аварійних розливах нафти і нафтопродуктів [28].



Рисунок 3.2.1 – Установа КЄБ ТДУ – 500

Сфера застосування: нафтопереробна і нафтовидобувна галузі, полігони небезпечних відходів, промислові підприємства, підприємства нафтогазового комплексу, морські та річкові порти [29].

Спалювання – не найкращий спосіб його утилізації відходів, тому встановлення рекомендується в тих випадках, коли інші способи використовувати неможливо, наприклад, у районах, де біоремедіація не працює або бюджет компанії не дозволяє робити дорогі закупки обладнання для утилізації нафтових відходів.

Використання установки дозволяє істотно знизити шкідливі викиди в порівнянні зі звичайним відкритим спалюванням. Такі відходи підлягають утилізації в установленому порядку. Не допускається спалювання легких

паливних продуктів: бензину, відпрацьованих розчинників з великим вмістом подібних продуктів.

Мобільність КЄБ ТДУ – 500 забезпечена розміщенням її в 2 стандартних 20-футових контейнерах, що не вимагають додаткового монтажу і перевезення на одному контейнеровозі. На установці встановлений пальник імпортного виробництва, що дозволяє забезпечити високий ККД роботи установки [28].

Очищення відведених газів забезпечується газовим циклоном і двома паралельно працюючими низько профільними скруберами мокрого очищення, «вибиваючи» з відведених газів важкі метали та інші шкідливі домішки.

Установка КЄБ ТДУ-500 забезпечує:

- продуктивність від 500 до 1500 кг за годину залежно від вологості і складу сировини;
- спалювання нафтовмісних відходів в обертовому барабані;
- більш висока якість спалювання в порівнянні з відкритим спалюванням.

Конструкція установки забезпечує спалювання з великим надлишком повітря, тому вміст окису вуглецю, сажі та інших шкідливих речовин у продуктах згоряння незначний.

Технічні характеристики установки наведено в таблиці 3.2.2.1.

Таблиця 3.2.2.1

Технічні характеристики установки КЄБ ТДУ-500

Характеристика	Значення
Продуктивність, кг/год	500-1500
Розміри, Д·Ш·В, м	Два 20-футових контейнера розміром 6·2,5·2,5
Вага установки	8 тонн
Вид пальника	Газ або дизпаливо
Споживана потужність, кВт	21

3.3 Технологія затвердіння бурового шламу та очистки бурових вод на полігонах

Технологія передбачає витяг бурового шламу з шламонакопичувача і переробку його на будівельний матеріал – штучний ґрунт для відсіпки кущових майданчиків, будівництва амбарів, обваловки або пристрою підстиляючого шару для відсіпки дороги і т. д. Очищену бурову стічну воду використовують для оборотного технічного водопостачання .

Вибурену породу, що забруднена буровим розчином, обробляють сорбентом (професійним технічним засобом). У результаті одержують суміш техногенних ґрунтів «матеріал будівельний», який можна використовувати для спорудження підстави полотна автомобільних доріг без твердого покриття, вирівнювання рельєфу місцевості (засипки ярів, балок тощо) і т. д. [30, 40].

Компоненти модифікованого складу: професійні технічні засоби не більше 10 % та мінеральні добавки (пісок , цемент) 10-25 %. Вологість бурового шламу не перевищує 20 %. Температура обробки вище 0 °С , час затвердіння 10-20 хв.

Буровий шлам обробляють модифікованим складом (пісок, цемент, сорбент) на полігоні або в шламонакопичувачі.

На рис. 3.3.1 представлена технологічна схема комплексу технічних засобів затвердіння бурового шламу.

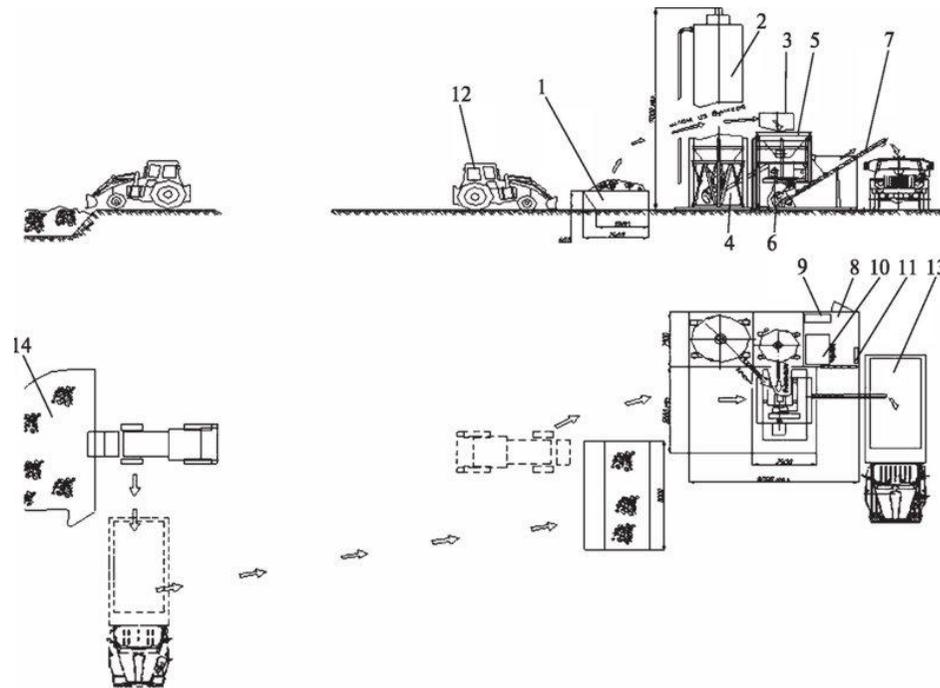


Рисунок 3.3.1 – Комплекс технічних засобів затвердіння бурового шламу:

1 – бункер-накопичувач шламу, 2 – бункер цементу, 3 – бункер спеціальних матеріалів, 4 – шнековий живильник цементу, 5 – бункер-приймач шламу, 6 – двовальний змішувач, 7 – шнек для вивантаження суміші в кузов автосамосвала, 8 – операторська з тентовим укриттям, 9 – повітряний компресор, 10 – ємність для води з насосом, 11 – кнопковий пост управління, 12 – фронтальний навантажувач (2 шт), 13 – автосамосвал, 14 – шламовий амбар

3.4 Методи та технології зневоднення бурових розчинів та утилізації стічних вод

3.4.1 Метод термічного зневоднення бурових розчинів та утилізації стічних вод із застосуванням бездимних пальників

Вагомою проблемою при веденні бурових робіт є утворення великої кількості відпрацьованих бурових розчинів та стічних вод.

У Великобританії запропонований метод термічного зневоднення бурових розчинів і стічних вод, що передбачає створення високопродуктивних бездимних пальників. Принцип роботи установки полягає у наступному: димові гази, що утворюються при спалюванні твердих відходів в печі з температурою 900-1000 °С, подаються у камеру для спалювання осаду стічних вод, в якій назустріч потоку димових газів подається осад у розпиленому стані. У камері краплі осаду підігріваються, підхоплюються потоком димових газів, згоряють і підіймаються у верхню зону камери, де відбувається дезодорація водяної пари. Димові гази з вмістом мінеральних частинок осаду, золи та водяної пари подаються у теплообмінник. Димові гази, охолоджені у теплообміннику до температури 300-350 °С через витяжну трубу направляються у навколишнє середовище [31].

3.4.2 Блок зневоднення бурових розчинів

Для видалення надлишку бурового розчину з циркуляції, ліквідації його після закінчення буріння свердловини, а також для зневоднення зливу з центрифуги при регенерації бариту з бурового розчину призначений блок зневоднення бурових розчинів (рис.3.4.2.1) [32].

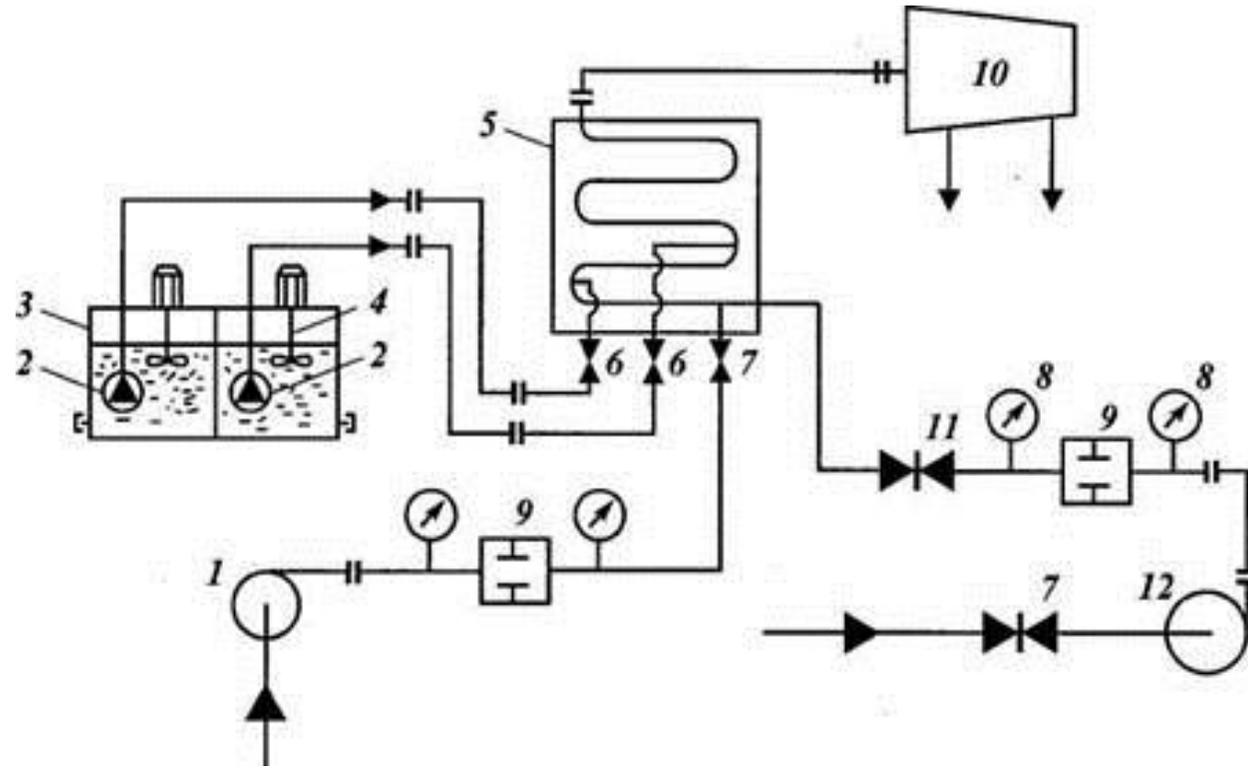


Рис. 3.4.1 – Блок зневоднення бурових розчинів:

1 – водяний насос, 2 – дозувальний насос, 3 – блок зберігання флокулянтів, 4 – механічний перемішувач, 5 – маніфольд, 6 – кран, 7 – вентиль, 8 – манометр, 9 – витратомір, 10 – центрифуга, 11 – засувка, 12 – шламівий насос

Блок складається з маніфольда двох ємностей об'ємом 3м^3 кожна для приготування розчинів коагулянту і флокулянта. Ємності оснащені механічними перемішувачами з черв'ячним редуктором і двома насосами для подачі розчинів в маніфольд. Маніфольд обв'язаний також з насосами для подачі води і бурового розчину. Суміш бурового розчину, води, коагулянту і флокулянта подається на осадкову шнекову центрифугу, де розділяється на тверду фазу і воду, придатну після оброблення для використання в системі водопостачання бурової або зливу на місцевість.

Блок може застосовуватися автономно в комплекті з центрифугою або вбудовуватися в циркуляційну систему з використанням центрифуги, якщо вона є в блоці очищення.

3.4.3 Утилізація бурових стічних вод із застосуванням методу хімічної коагуляції

Сучасний розвиток методу хімічної коагуляції показали його ефективність і дозволили встановити активність реагентів коагулянтів по відношенню до бурових стічних вод [33, 41]. Найбільш ефективними коагулянтами в середовищі бурових стічних вод є сірчаноокислий алюміній і композиція сірчаноокислого алюмінію з хлорним залізом. Інші реагенти виявляються менш активними.

3.4.4 Очищення стічних вод від нафтопродуктів методом фільтрації та сорбції

Призначення: очистка стічних вод від зважених речовин нафтопродуктів, масел і жирів. Можливо використання технології очистки і установки на її основі на підприємствах різних галузей промисловості, де є нафтовмісні стоки:

- системи оборотного водопостачання вакуум-насосів, компресорів та інших об'єктів;
- системи очистки парового конденсату (рис. 3.4.2).



Рисунок 3.4.2 – Блок-схема установки очистки стічних вод

В основу роботи установки покладений метод безнапірної фільтрації стічних вод через високоефективне сорбційне завантаження модифікованого еластичного пінополіуретану з подальшою багаторазовою регенерацією сорбенту механічними методами. Сорбент має велику ємність по відношенню до різних класів нафтопродуктів, має відмінні релаксаційні властивості, що забезпечує 50-кратну регенерацію за допомогою регенеруючого приладу (центрифуга або віджимні валки) [34, 42].

Періодичність регенерації сорбента визначається концентрацією нафтопродуктів в стічній воді і може змінюватись від одного разу в тиждень до одного разу в рік.

Продуктивність установки 1-100 м³/год.

Установка очищення стічних вод дозволяє при вихідній концентрації нафтопродуктів у стоках 150-200 мг/л досягти залишкової концентрації в фільтрові не більше 2 мг/л по одноступінчастій схемі і до 0,05 мг/л після доочищення на адсорбері.

Переваги установки:

- висока ступінь очищення від всіх типів нафтопродуктів вільних, емульгованих, розчинних;
- широкий діапазон застосування;
- тривалий час роботи фільтра за рахунок можливості багаторазової регенерації сорбенту;
- низькі експлуатаційні затрати;
- установка легко вбудовується в технологічний процес в якості проміжного вузла і може працювати самостійно як локальна установка;
- ступінь очистки води не менше 98%.

3.4.5 Утилізація бурових стічних вод із застосуванням методу нейтралізації хімічними реагентами

У Сполучених Штатах Америки відомою практикою щодо бурових стічних вод є їх нейтралізація хімічними реагентами. До складу споруд нейтралізації входять ємності об'ємом 160-320 м³ для змішування хімічних реагентів, відстійники і центрифуги. Параметри очищеної рідини за зваженими речовинами не перевищують 50 мг/л, за нафтопродуктами 15 мг/л, за розчиненими речовинами 3 г/л [35].

3.4.6 Технологія очищення нафтовмісних стічних вод порошковими катіонними флокулянтами

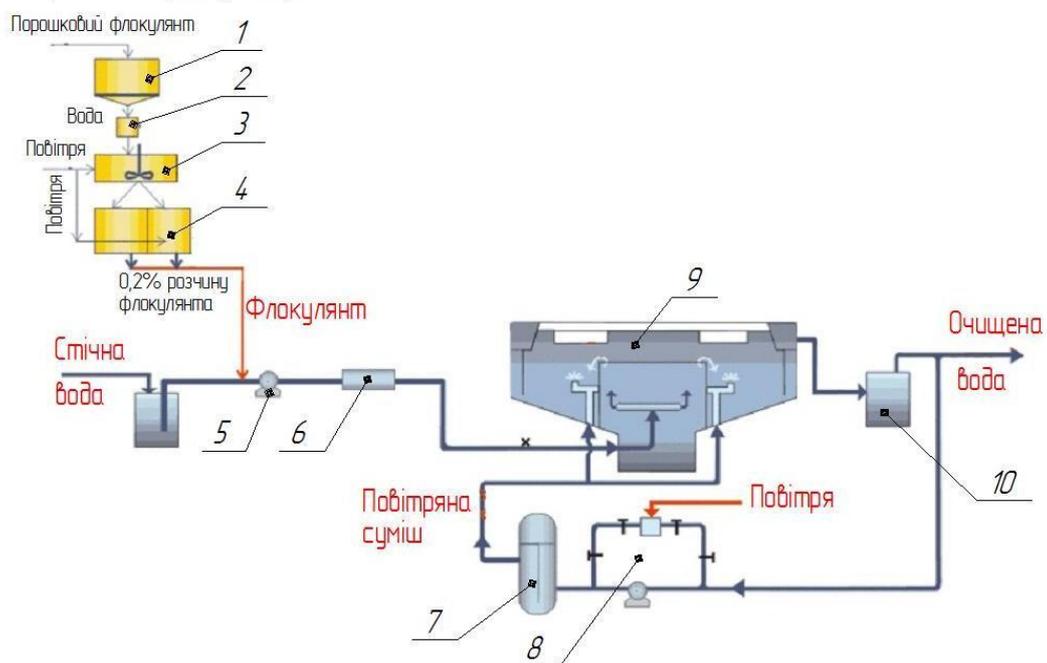
Простота і легкість застосування порошкових флокулянтів, їх висока ефективність і низький розхід привели до широкого їх застосування для очистки води [36].

Переваги технології (рис. 3.4.3):

- підвищує ефективність очистки води на 30-50%;
- повністю відмовитись від використання мінерального коагулянту;
- знижує розхід реагенту в 30-50 разів;

- захищає трубопроводи та обладнання від корозії;
- зменшує кількість утвореного осаду в 1,5-2 рази та покращує його обезводненні властивості;
- видаляє вторинні забруднення стічної води сульфатами або хлоридами;
- скорочує викиди забруднюючих речовин в тому числі нафтопродуктів.

Схема приготування розчину порошкового флокулянту



Умовні позначення:

- 1 – бункер;
- 2 – змішувач;
- 3 – розчинувальний бак з мішалкою;
- 4 – витратний бак;
- 5 – насосна станція;
- 6 – змішувач;
- 7 – сатуратор;
- 8 – ежектор;
- 9 – флотокамера;
- 10 – приймальний резервуар.

Рисунок 3.4.3 – Схема приготування розчину порошкового флокулянту

3.4.7 Установа переробки рідких бурових шламів і бурових розчинів

Установа з гравідинамічним сепаратором та фільтрацією на 10 м³ на годину призначена для переробки рідких бурових шламів і відпрацьованих бурових розчинів амбарного зберігання шляхом їх фільтрації й поділу водонафтової емульсії з метою подальшого складування бурових шламів з низькою вологістю, їх біоремедіації або подальшої переробки в ґрунтово-шламові суміші на установці (рис. 3.4.5) [37, 38].



Рисунок 3.4.5 – Установа з гравідинамічним сепаратором з фільтрацією

Установа добре підходить у тих випадках, коли подальша обробка відпрацьованих бурових розчинів за допомогою декантер і центрифуг не представляється можливим у силу невисокої різниці щільності фаз або з інших причин. При цьому установа, крім фільтрації, дозволить виділити з рідких бурових шламів і вуглеводневу плівку.

Можлива поставка установки в енергонезалежному виконанні з доданим до комплекту дизель-генератором (рис. 3.4.6). При необхідності,

установка також може бути додатково укомплектована мотопомпою і зовнішнім паливним баком. При збереженні високих поверхнево-активних властивостей відпрацьованого бурового розчину рекомендується під коагулянт і установка блоку підготовки реагенту (БПР).



Рисунок 3.4.6 – Установка з дизель генератором

Буровий шлам забирається мотопомпою з комори, проходить через приймальню сітку і по рукавах напірної магістралі подається на установку переробки бурового шламу [39].

Для очищення бурового шламу передбачено кілька модулів:

- ПЛД – пісковловлювач динамічний (механічна очистка). У ПЛД передбачений механізм самоочищення за рахунок зворотного промивання основним потоком, створюваним мотопомпою, або за рахунок роботи ежекційного пристрою;

- ПЛСГ – пісковловлювач сепараційний гравітаційний – поділ бурового шламу на фази: рідка і тверда, з розшаруванням рідкої фази на воду і вуглеводні і відділенням великих механічних домішок з подальшою відкачкою їх з установки;

- БФГО (с) – блок фільтрів грубого очищення самопромиваючий з чотирма фільтруючими патронами з нержавіючої сталі, що працюють в циклі постійно. При цьому з певною періодичністю кожен з патронів промивається потоком очищеної води, таким чином організована його самопромивна здатність. БФГО (с) призначений для механічного очищення бурового шламу, а саме для виділення з потоку частинок з крупністю більше 30 мкм. Видалення осаду здійснюється за рахунок перекриття вихідній лінії фільтропакета, і витіснення накопичених частинок основним потоком рідини через спеціальний канал;

- ФТО – фільтра тонкого очищення. Тонкість фільтрації 3-5 мкм. Працюють паралельно або поперемінно. Для очищення фільтра необхідно перекрити вхідну і вихідну магістралі, зняти кришку фільтра, витягнути патрон і прочистити його.

РОЗДІЛ 4

РОЗРОБКА ЕКОЛОГО-ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ БУРІННЯ ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ ПОЛТАВСЬКОГО ВБР

Вибір надійного обладнання та забезпечення безперервної переробки відходів буріння є одним із найбільш складних й відповідальних завдань для Полтавського ВБР.

Проведений у даній роботі аналіз існуючих сучасних методів та технічних рішень у сфері утилізації відходів буріння, дозволив виділити й рекомендувати ті методи та технології, що можуть покращити як екологічні умови експлуатації обладнання Полтавського ВБР, так й обрати найбільш економічно вигідні рішення [43,44].

4.1 Рекомендації еколого-технічних рішень щодо поводження з буровими відходами та стічними водами

Серед проаналізованих у даній роботі існуючих методів та технологій перероблення (утилізації) відходів бурових робіт можна виділити й рекомендувати наступні еколого-технічні рішення поводження з буровими відходами та стічними водами:

1) *установка очищення стічних вод від нафтопродуктів методом сорбції* (детальніше п. 3.4.4): в основу покладено метод регенерації стічних вод сорбентом, тому дана установка призначена для очищення бурових стічних вод від завислих речовин нафто- та нафтопродуктів. В основі роботи установки лежить метод безнапірної фільтрації стічних вод шляхом високоефективного сорбційного завантаження модифікованого пінополіуретану з подальшою багаторазовою регенерацією сорбенту механічними методами [45].

Періодичність регенерації сорбента визначається концентрацією нафтопродуктів в стічній воді і може змінюватись від одного разу в тиждень до одного разу в рік.

Переваги методу:

- висока ступінь очистки;
- тривалий час експлуатації фільтру;
- низькі експлуатаційні затрати;
- може працювати самостійно як локальна установка.

Недоліки:

- висока вартість сорбентів;
- транспортування і зберігання хімічних реагентів знижує екологічність системи.

2) *пересувна блокова установка з гравідинамічним сепаратором та фільтрацією* (детальніше п. 3.4.7) забезпечує вирішення екологічної проблеми – безвідходну переробку нафтових шламів і використання їх в замкнутому циклі, при екологічній безпеці, дозволяє провести швидке розгортання, монтаж установки і введення в процес утилізації з безперебійною роботою на всіх виробничих циклах, включаючи існуючі технологічні об'єкти з одержуваними на них відходами (оборотна вода, паровий конденсат і т.д.), передбачає застосування в основному типового обладнання і матеріалів серійного виробництва, відповідає вимогам існуючих стандартів і нормативів [46,47]. Недоліками установки є собівартість установки економічно не вигідна для окремого об'єкту і є окупним варіантом для обслуговування усіх об'єктів підприємства.

4.2 Рекомендації еколого-управлінських рішень

Ідентифікація екологічних аспектів – це процес визначення минулого, поточного та потенційно можливого впливу виробничої діяльності на навколишнє середовище (рис. 4.2.1) [48]. Цей процес також

передбачає встановлення можливих наслідків для підприємства від санкцій адміністративного, правового й господарського характеру за поточну діяльність чи екологічні правопорушення (платежі за забруднення навколишнього середовища, штрафи за аварійні викиди і скиди тощо).

У таблиці 4.2.1 наведені екологічні аспекти даного підприємства.

Таблиця 4.2.1

Екологічні аспекти ведення бурових робіт

Екологічні аспекти	Серйозність		Ймовірність		Категорія ризику		Значущ. або незначущ
	бал	х-ка	бал	х-ка	бал	Категорія	
Буровий розчин	2	(низька) короточасні наслідки в межах виробничої території, пов'язані з ризиком для здоров'я персоналу підприємства	5	(дуже висока) протягом тривалості буріння	10	неприйняття (неприпуск ризик)	суттєвий екологічн. аспект
Бурові стічні води	3	(середня) короточасні наслідки регіонального масштабу, пов'язані з ризиком для здоров'я людей	5	(дуже висока) протягом тривалості буріння	15	неприйняття (неприпуск ризик)	суттєвий екологічн. аспект
Буровий шлам	4	(висока) довгострокові наслідки регіонального масштабу, пов'язані зі стійким впливом на навколишнє середовище або ризиком для здоров'я людей	5	(дуже висока) протягом тривалості буріння	20	неприйняття (неприпуск ризик)	суттєвий екологічн. аспект

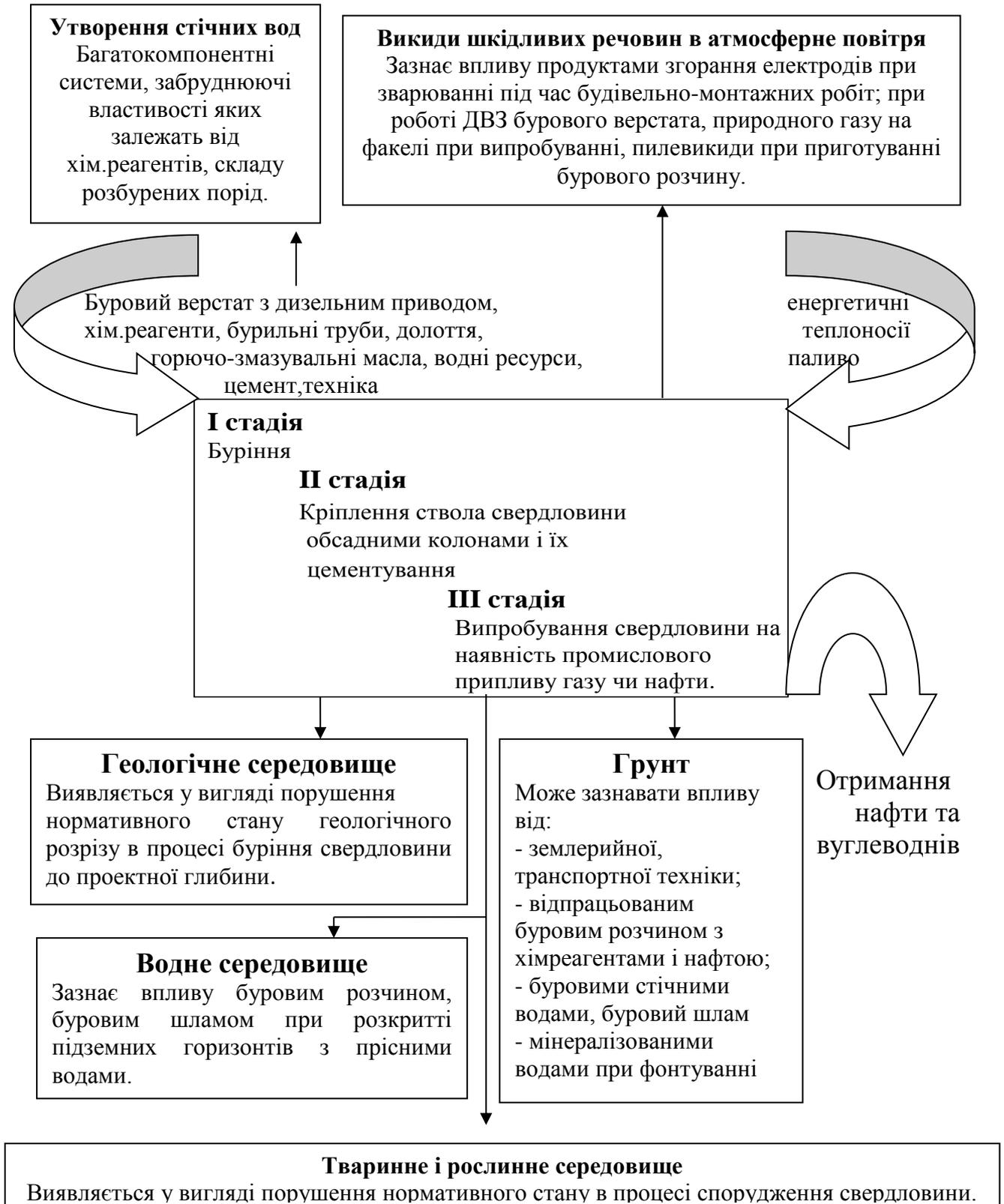


Рисунок 4.2.1 – Ідентифікація екологічних аспектів будівництва та експлуатації бурової установки

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ НА ОБ'ЄКТАХ ПОЛТАВСЬКОГО ВБР

5.1 Аналіз шкідливих і небезпечних факторів, які діють на працюючих при будівництві та експлуатації об'єкта Полтавського ВБР

Цикл будівництва свердловини включає наступні основні види робіт:

- 1) підготовчі та будівельно-монтажні роботи;
- 2) буріння й кріплення;
- 3) випробування на приплив;
- 4) демонтаж обладнання;
- 5) технічна та біологічна рекультивація земельної ділянки.

Безпечне виконання зазначених етапів робіт забезпечується дотриманням правил безпеки, викладених у діючих методичних інструкціях та інших нормативних документах для кожного виду робіт [49, 50].

Найбільш небезпечні види робіт допускається виконувати під керівництвом осіб, які мають право виконувати ці роботи, мають достатній досвід роботи, точно знають порядок виконання цих робіт і вимоги охорони праці під час їх виконання.

Основні види робіт «Підготовчо-будівельні роботи – монтаж і демонтаж обладнання» та правила охорони праці, яких необхідно дотримуватись при їх виконанні. При цьому найбільш небезпечними є роботи з підйому башти у вертикальне положення, монтажу і демонтажу обладнання на ній, опускання і розміщення його на транспортному місці для транспортування в іншу свердловину, а також великогабаритних

(демонтажних) установок. Велике і важке бурове обладнання з використанням підйомного механізму.

Найбільш небезпечним видом робіт на етапі «Буріння та затиск» є операції спуску та підйому, монтажу та розбирання БСК, зтягування ОБТ у свердловину та перекидання на міст, заміна більшого обладнання, збій роботи бурових насосів, ліквідація інтенсивних газових проявів, викидів і вододжерел, сховищ і сховищ та ін.

Надмірний вплив газу, викиди та джерела води є найнебезпечнішими видами ускладнень і небезпек. Запобігання газовикидам та джерелам газу здійснюється відповідно до вимог [51].

Найбільш небезпечним видом робіт при випробуванні свердловин є перфораційні роботи, коли можливе самозаймання, а також газовиділення, яке може виникнути при горизонтальному продуктивному відкритті перфорацією.

5.2 Технічні засоби і організаційні заходи передбачені у проекті із усунення дії шкідливих і небезпечних виробничих факторів

Перелік правил техніки безпеки та інших нормативних документів з охорони праці, що застосовуються при будівництві свердловин. У кожному з перерахованих вище документів вказуються правила безпеки щодо конкретного виду робіт, які проводяться при будівництві свердловини.

Особи, прийняті на роботи, пов'язані з підвищеною пожежною безпекою, повинні пройти спеціальну підготовку (пожежно-технічний мінімум). Працівники, які беруть участь у роботах, що підвищують пожежну небезпеку, один раз на рік проходять перевірку знань з відповідних видів діяльності, стандартів, пожежної безпеки, а посадові особи проходять навчання та перевірку знань з проблеми перед початком

виконання завдання та регулярно (один раз на три рази). рік) пожежної безпеки.

Монтаж, демонтаж і транспортування вишок і бурових установок, а також їх ремонт необхідно проводити відповідно до вимог інструкцій заводів-виготовлювачів, затверджених схем бурових установок і фундаментів, охорони праці та під наглядом відповідального персоналу.

Бурова основа та обладнання, яке знаходиться під напругою, під'єднується до контуру заземлення з допомогою металічних шин.

Для захисту будівель, розташованих на будівельному майданчику, від прямих ударів блискавки в якості пристроїв блискавкозахисту використовують бурові установки. Для розширення зони блискавкозахисту на буровій вежі встановлюється сталевий стержень як заземлювач блискавкозахисту згідно ДСТУ, використовується основа опори та контур заземлення бурової машини. Передбачено встановлення трансформаторів, схем, трансформаторів тощо. Засоби захисту від ураження електричним струмом відповідно до вимог та інструкцій заводу-виробника з експлуатації електроустановок [52].

Відповідно до вимог системи стандартів охорони праці та перед початком робіт забезпечується монтаж і буріння обладнання та обладнання контролю доступу на відповідність ГОСТам і ТУ, а також наявність паспортів на все обладнання, інструменти та обладнання. Оцінка безпеки повинна проводитися відповідно до методу.

До виконання робіт з буріння свердловин допускаються спеціалісти зі спеціальною освітою та досвідом практичної роботи, а при бурінні похилої свердловини бурова бригада повинна бути підготовлена відповідно до чинних вказівок і правил буріння похилих свердловин.

Перед початком буріння необхідно провести початкову конференцію для ознайомлення з проектом за участю всієї бурової групи та ключових експертів підрядної організації, а також проводити щомісячні технічні

обговорення з членами бурової групи для підбиття підсумків роботи та особливості технології буріння свердловин.

При виконанні найбільш небезпечних спускових і підйомних робіт, пов'язаних з підтягуванням плавильного блоку під кронблок, з подальшим демонтажем плавильного трубопроводу можливе обвалення плавильної системи і обвал башти. Щоб запобігти подібним нещасним випадкам, роботи з опускання і підйому сівалок і шлангів слід проводити тільки в тому випадку, якщо антистресовий пристрій, що працює під кронблоком, і робоча гальмівна система лебідки і троса повинні відповідати вимогам. Розрізання та заміна канату здійснюється за потреби.

Роботи на висоті повинні проводитися згідно з інструкціями з охорони праці для верхових робітників, а технічне обслуговування коливань і майданчиків встановлених робітників – згідно з інструкціями виробника.

Роботи з підкладання та цементування обшивки необхідно проводити під наглядом відповідального працівника. Перед установкою на колону цементну головку притискають до тиску, що в 1,5 рази перевищує розрахунковий максимальний тиск.

За умовами експлуатації бурова вежа відноситься до об'єктів, що потребують особливої уваги, оскільки піддається значним змінним навантаженням від 0 до допустимих, що викликає підвищену потребу в контролі за її роботою [53].

Для забезпечення безпечної експлуатації бурильної вишки кронблок, станина кронблока і балка під кронблоком оглядаються механізаторами та буровим обладнанням не рідше одного разу на два місяці. На рік – ретельна перевірка спеціальною групою для перевірки бурових веж у порядку, встановленому компанією. Результати перевірок за їх підписом вносяться до журналу перевірки технічного стану обладнання.

Крім того, стан вежі перевіряється:

- перед спуском обсадної колони;

- перед початком і після закінчення аварійних робіт, що вимагають розходжування прихопленої колони труб;

- після вітру із швидкістю 15 м/с для відкритої місцевості і 21 м/с - для лісової місцевості та в котловині;

- до початку і після закінчення перетягування бурової вежі;

- після відкритих фонтанів і викидів;

Результати перевірки технічного стану бурової установки оформляються актом за підписом спеціаліста, який проводив перевірку.

Після закінчення терміну експлуатації бурової вежі проводиться її експертне обстеження відповідно до вимог. Оцінка технічного стану певною мірою повинна ґрунтуватися на результатах неруйнівного контролю та технічних суджень.

Бурове обладнання та інструмент повинні мати технічний паспорт або інший експлуатаційний документ, до якого вносяться дані про його експлуатацію, ремонт і перевірку дефектів.

Для поліпшення умов роботи на буровій установці процес приготування бурового розчину передбачається максимально механізованим за допомогою підйомного механізму, конвеєра або візка [54]. Введення мастильних матеріалів і хімічних реактивів у буровий розчин забезпечується через систему очищення розчину згідно з правилами техніки безпеки та інструкціями щодо їх безпечного використання, а обслуговуючий персонал забезпечується засобами індивідуального захисту в залежності від типу використовуваного хімічного засобу.

При роботі з буровими ключами, які використовуються для шнеків і бурильних труб, не допускається перебування людей в радіусі дії цих замків, що виключить можливість травмування обслуговуючого персоналу.

Для запобігання розриву господарської лінії та сприяння процесу циркуляції та перекачування бурових розчинів і хімікатів бурові установки

та насоси для господарських потреб обладнуються запобіжними пристроями.

Для забезпечення екстреного відключення бурових насосів пульт бурильника обладнується дублюючим вимикачем бурових насосів.

Перед розкриттям газоносних горизонтів бурова бригада повинна бути забезпечена газоаналізаторами. Після розкриття газоносних горизонтів закриті приміщення бурової повинні періодично провітрюватись.

Попередження газонафтоводопроявлень і відкритих фонтанів при бурінні передбачено за рахунок:

- а) вибору відповідної конструкції свердловини;
- б) підбору обсадних колон відповідної міцності;
- в) підбору густини бурового розчину, яка забезпечує здійснення потрібного гідростатичного тиску у свердловині, перевищуючого пластовий;
- г) герметизації устя свердловини противикидним обладнанням;
- д) наявності запасного бурового розчину об'ємом не менше одного об'єму свердловини;
- е) наявності бурової бригади навченої практичним діям по запобіганню та ліквідації газопроявлень і газових викидів.

Для забезпечення постійного заповнення свердловини буровим розчином при підйомі бурового долота на бурове долото передбачається встановити наповнювальний резервуар, який на 20% перевищує об'єм бура, обладнаний рівнеміром і драбинним типом не більше 200 л.

Для управління захисним пристроєм і гідрозатвором передбачається встановити головний пульт управління на відстані 15 метрів від гирла свердловини, а допоміжний пристрій – безпосередньо біля засобу управління бурової установки.

Ремонтні роботи, які проводяться в процесі буріння свердловини електрозварювальним апаратом, повинні проводитися особою, яка має

ліцензію та досвід роботи з дотриманням вимог законодавства та інструкцій з охорони праці згідно із затвердженим переліком.

Відповідно до «Правил розробки газоконденсатних газових родовищ» розробку свердловини допускається проводити тільки при встановленні на гирлі вододжерельного пристрою відповідного напору і прив'язці колекторів свердловини, що дозволяє відбирати необхідні проби, вимірювати тиск і температуру.

Зливна труба повинна бути закріплена і притиснута до прийнятного тиску для опресовування робочої колони, а зливна труба повинна бути натиснута в півтора рази від очікуваного тиску на гирлі.

Щоб запобігти викидам під час демонтажу, на гирлі свердловини встановлюються противикидні пристрої, а роботи з крекінгу передбачається проводити відповідно до вимог безпеки. Всі роботи з випробування свердловин повинні проводитися під наглядом відповідального інженерно-технічного персоналу.

При проведенні досліджень у свердловині вимірювальний кабель передбачається закріплювати не менше ніж на двох допоміжних пристроях, один з яких встановлюється в кінці лінії ДВКТ (прувер). Для заміни діафрагм біля вододжерела та біля ДВКТ планується встановлення термінальної платформи або мобільного пристрою.

Перед заміною діафрагм в лінії перевірки тиск необхідно знизити до атмосферного. Запалювання газу з витяжної мережі забезпечується дистанційно за допомогою спеціального електрозапального пристрою (свічки). Конструкція свічки повинна забезпечувати безперервність горіння газу, а пульт для відкриття свічки повинен знаходитися на відстані не менше 50 метрів.

При виконанні робіт з повзунами на висоті передбачається встановлювати майданчик з підлогою зі сталеві плити, що виключає можливість накладок або дощок товщиною не менше 4 см, висотою рейок 125 см з поздовжніми панелями. Розташовані на відстані 40 см один від

одного з одного боку і дошки висотою не менше 15 см, створюючи зазор не більше 1 см з підлогою для стоку рідини.

Буріння за існуючою технологією ведеться цілодобово, у зв'язку з чим необхідно забезпечити бригаду бурової та інших об'єктів відповідним освітленням [52].

При будівництві свердловин передбачається використання бурильною та буровою бригадою засобів індивідуального та колективного захисту, а також навчання та перевірка знань персоналу щодо правил використання та найпростішого способу перевірки доцільності, а також навчання їх використанню. Регулярно виконувати встановлені умови, перевіряти та перевіряти придатність ЗІЗ (респіраторів, протигазів, ременів безпеки, електрозахисту, шоломів), а також замінювати фільтри, запчастини, скло та інші деталі із захисними властивостями. Після огляду ЗІЗ ставиться відмітка (пломба) про наступний термін випробування.

Бурова бригада повинна бути забезпечена комплексом інструкцій з охорони праці на підприємстві згідно із затвердженим переліком, а також планом усунення можливих небезпек і реальних дій у разі розливу нафти і газу.

5.2.1 Промислова санітарія

У зв'язку з важкими умовами праці на буровому обладнанні до роботи допускаються особи, які не мають відхилень у стані здоров'я, де передбачено медичний огляд персоналу при вступі, а також щорічний профілактичний медичний огляд відповідно до нормативів МОЗ України № 246 від 21.05.2007 «Про затвердження Порядку проведення медичного огляду працівників певних категорій».

Процес свердління супроводжується шумом, рівень якого в робочій зоні для свердлильного верстата БУ-5000/320 ДГУ-1 досягає 77-78 дБ, а допустимий рівень за даними – 80 дБ. Основними джерелами шуму на

місці буріння є: стовбур лебідки, ротор, стовбур насоса, двигун внутрішнього згорання, електродвигун, вібросито та інші механізми. Однак рівень шуму може мати певні відхилення від допустимого обладнання (при експлуатації свердловини під час випробувань вогнем), обслуговуючий персонал повинен забезпечити захисні засоби за потреби. Моніторинг рівня шуму на робочому місці передбачається проводити не рідше одного разу на рік під час проведення атестації робочих місць згідно з постановою КМУ від 1 серпня 1992 р. № 442 «Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці» [52].

Під час роботи свердлильного верстата виникає загальна вібрація третього типу (технологія типу «а»). Допустимі значення параметрів вібрації: частота віброприскорення (дБ), величина віброруху (м х 10⁻³), загальний час вібродії (хв) повинні реагувати і методи і засоби захисту. Рівень вібрації не повинен перевищувати гранично допустимий рівень: віброприскорення – 50 дБ, віброшвидкість – 92 дБ. Контроль рівня вібрації на робочих місцях передбачається проводити не рідше одного разу на рік та під час атестації робочих місць відповідно до Постанови КМУ від 1 серпня 1992 року № 442 «Порядок атестації робочих місць за умовами праці».

Радіаційний контроль у свердловинах має проводитися акредитованою лабораторією.

Контроль за рівнем шуму, вібрації, забруднення атмосферного повітря та контроль вмісту шкідливих речовин у повітрі робочих місць здійснюється службою охорони праці підприємства або спеціалізованою організацією, яка має відповідну ліцензію за договором з буровою організацією.

Планується вирівнювання бурової площадки з ухилом у бік ґрунтового амбару та під колекторними вежами та насосними блоками - будівництво дренажного лотка з метою відводу атмосферних опадів та буріння на стічні води.

Доставка бурової бригади на бурову передбачається вахтовим автотранспортом. У відповідності з вимогами будівництва свердловини відноситься до 1а, 1б, 2в і 2г груп виробничих процесів, у зв'язку з чим на площадці бурової передбачається установка вагон-будинків, в яких розміщуються приміщення:

- для бурового майстра (із постійним радіозв'язком);
- для відпочинку членів бурової бригади;
- для роботи й відпочинку спеціалістів, що прибули у відрядження;
- блоку харчування;
- гардеробної із шафами по одному або по два відділення на одного працюючого в залежності від груп виробничих процесів;
- для сушки спецодягу;
- душової на 1 сітку;
- умивальник на 2 крани.

Водії та котельні повинні забезпечуватися привізною питною водою спеціально обладнаним транспортом, який відповідає вимогам уповноваженого джерела санепідемстанції. Для миття посуду передбачається, що вода буде нагріватися електронагрівачем.

Витрата питної води на одну людину на добу становить 25 л, у тому числі гарячої 11 л. Середньодобова потреба у питній воді становить 0,3 м³. Зберігання питної води передбачається в спеціально обладнаних ємностях або термометрах. Приміщення для зберігання питної води повинні відповідати вимогам гігієнічних норм [53].

На відстані 75 м від місця роботи, транспортної будки і за межами санітарно-захисної зони колодязя влаштовують двокамерну вигрібну яму розміром не менше 1,6x1,2 м зі сталевим резервуаром не менше 10 м³. З планується. (Обсяг резервуара береться з розрахунку максимальної одночасної кількості людей на 13 колодязях і частоти очищення резервуару 1 раз/рік).

Для побутових та господарських відходів планується будівництво спеціального сталевого резервуару об'ємом 10 м³, в якому здійснюватиметься знешкодження стоків. Для знешкодження господарсько-побутових відходів використовували «Септонік», який додавали в ємність у кількості 17 г «Септоніка» на 2 м³ рідких побутових відходів. Потрапляючи в резервуар, «Септонік» перетворює відходи в стійкий осад, який можна використовувати як добриво і воду. ТПВ необхідно зберігати в герметичній металевій тарі та своєчасно вивозити на полігон.

Опалення транспортної будки здійснюється підігрівом води від електрокотла, встановленого на буровій установці. Від котельні до транспортної планується прокласти труби діаметром 51 мм, а на відгалуженнях – 32 і 25 мм. За наявності належного дозволу можна опалювати транспортну будку окремо від мережі.

Для зв'язку з керівництвом гірничої організації та черговим персоналом передбачено використання радіозв'язку.

5.3 Заходи пожежної безпеки

Особи, які приймаються на роботи, пов'язані з підвищеною пожежною небезпекою, повинні пройти спеціальну підготовку (протипожежний мінімум) [54]. Працівники, які беруть участь у роботах, що підвищують пожежну небезпеку, один раз на рік проходять перевірку знань з відповідних видів діяльності, стандартів, пожежної безпеки, а посадові особи проходять навчання та перевірку знань з проблеми перед початком виконання завдання та регулярно (один раз на три рази). рік) пожежної безпеки. .

Схемою передбачається встановлення вогнегасників на відгалуженнях водопроводу від водосховища на висоті 1,35 м від підлоги: в бюветі, в приміщеннях баштового енергоблоку, очисної та дегазаційної

установки бурового розчину, поблизу житлових транспортних забудов, а також встановлений кран між свердловиною та резервуаром для підключення освітлювального обладнання та асфальтованої дороги до нього. На резервуар для води встановлюється плоский покажчик (з використанням світловідбиваючого покриття) з написом «бак для води пожежний» і цифровим значенням резервуара для води в кубічних метрах. Водяний насос багаторазового використання з водопроводом, жорсткою платформою для видалення води з сараю з вогнегасниками та доступом до твердого покриття. Ящики для зберігання труб і резервуарів для води монтують біля кожного вогнегасника на штуцерах з гайками на головку 50 мм. Індикатор вогнегасника (плоский зі світловідбиваючим покриттям) розміщений на дверцятах топки із зазначенням номера крана, цифрового значення відстані в метрах від покажчика до вогнегасника, внутрішнього діаметра труби. міліметрів та вказівку типу водопровідної мережі. Відповідно до вимог, ширина дорожнього покриття до місця буріння становить 10 метрів.

Розділена територія для бурового обладнання, багатоповерхових будівель і приміщень виробничо-побутового призначення, огорожена земляною дамбою висотою 1 метр.

Розміщення гаражів для житлових потреб, складських, виробничих і допоміжних приміщень, під'їзних шляхів і споруд для спецтехніки повинно здійснюватися відповідно до вимог, а бурове обладнання повинно забезпечувати первинні засоби пожежогасіння.

Розташування приміщень для інвалідів-візочників: будинки розташовані окремо один від одного або попарно один навпроти одного. В останньому випадку залишаючи їх слід розташовувати в протилежному напрямку.

Тип приміщення (поїзд) за пожежною безпекою - Д.

За межами вогнестійкості будівельних конструкцій і поширенням вогню мобільні будинки відносяться до V рівня вогнестійкості.

Передбачається протипожежний захист легкозаймистих споруд і укриттів.

Відповідно до вимог, при будівництві свердловини повинні використовуватися речовини з відомими пожежонебезпечними властивостями. Використання матеріалів і речовин без даних про пожежну безпеку заборонено.

Відповідно до вимог, на відстані 15 метрів від гирла свердловини передбачено будівництво майданчика шириною 12 метрів для розміщення вогнегасників на випадок загоряння газу та джерела нафти.

Для запобігання загорянню нафти та ПММ, які використовуються при будівництві свердловини, для їх зберігання передбачені відповідні сталеві резервуари, обладнані рівнемірами та дихальними трубками, встановленими на бетонній платформі, територія навколо якої оточена рівнеміром. Дамба має висоту 1 м і ширину 1 м, верхня частина не менше 0,5 м.

Зберігання піни для потреб пожежогасіння передбачається в сталевому резервуарі $V = 200$ л в гарячому приміщенні.

На об'єкті ПММ передбачається встановити ємності для зберігання палива для технологічних потреб. Встановлення паливних баків на водостоках забороняється.

Після заливання масла в буровий розчин і встановлення масляної ванни необхідно виконати вимоги «Правил пожежної безпеки в газовому господарстві».

Надбудова ліній електропередач планується таким чином, щоб відключення електроенергії не призвело до пожежної небезпеки.

Ємності з ПММ і маслом необхідно розташовувати на відстані не менше 20 метрів від периметра енергоблока і насоса та інших будівель і споруд, а паливопровід обладнувати запірною арматурою. встановлюється на відстані 5 м від стіни машинного відділення. Зберігання ПММ, як і інші об'єкти на буровій установці, забезпечуються засобами пожежогасіння.

Передбачається, що вихлопна труба двигуна обладнана детектором, а вихлопний газ виділяється на відстані не менше 15 м від гирла свердловини, коли вихлопна труба розташована горизонтально та 1,5 м від лінії даху з кімнати – при вертикальному розміщенні. Якщо димоходи проходять крізь легкозаймисті стіни або дахи, передбачається залишати проміжок не менше 15 см між трубами та конструкцією приміщення та загортати труби в цих місцях, щоб не зайнявся матеріал.

Електрообладнання, контрольно-вимірювальна апаратура, світильники, блокувальні пристрої та сигналізатори, що встановлюються у вибухонебезпечній зоні, повинні мати рівень вибухозахисту, що відповідає вимогам і виду вибухозахисту – виду та групі вибухових сумішей [55].

Електророзподільні щити грязьової та очисної установки планується встановити в добре провітрюваному приміщенні за межами установки дегазатора, а в даху та стінах установки передбачити вентиляційні вікна.

Передбачено навчання та інструктаж обслуговуючого персоналу з питань пожежної безпеки, а також навчання відповідальних за пожежну безпеку з перевіркою знань та видачею відповідних посвідчень.

Територія бурової ділянки обладнується відповідними знаками пожежної безпеки. Знаки протипожежної безпеки розміщують на видних місцях біля входів, бурових установок у пожежних приміщеннях і бюветах, місць очищення та розчищення грязі, де є протипожежні перешкоди та пожежні рукави, у будинках і місцевому транспорті, а за необхідності і на місці буріння. Перед входом на територію бурової установки на видному місці встановлюється стенд, на якому зображена схема руху автомобіля, будівлі з написом про призначення та засоби пожежогасіння, а також прізвище особи, яка заряд. Про стан пожежної безпеки та номер телефону пожежної частини та служби передачі бурової установки. При виникненні пожежі бурова бригада діє відповідно до пожежних розрахунків, затверджених керівником підприємства.

ВИСНОВКИ

Виконані дослідження в рамках кваліфікаційної роботи магістра дозволили зробити наступні висновки:

1. Проаналізовані екологічні аспекти функціонування об'єктів Полтавського ВБР, до яких відносяться: утворення промивних рідин і відпрацьованих тампонажних розчинів, бурових стічних вод, бурового шламу; пилові викиди при приготуванні бурового розчину; продукти згорання електродів при зварюванні під час будівельно-монтажних робіт; продукти згорання палива в двигунах внутрішнього згорання приводу бурового верстата; продукти згорання дизельного палива при роботі ДВЗ дизель-електростанції; продукти згорання дизельного палива при роботі ДВЗ автомобіля КРАЗ 65101, з майданчика для розміщення авто спецтехніки; продукти згорання газу при випробуванні та освоєнні свердловини; продукти випаровування з ємності для зберігання нафти та дизельного палива; продукти вільного випаровування з поверхні амбарів-накопичувачів; матеріали і хімічні реагенти для приготування промивних рідин і тампонажних розчинів; паливно-мастильні матеріали; утворені бетонні, металеві відходи.

2. Визначено на прикладі свердловини № 111 Західно-Солохівського ГКР Полтавського ВБР, що найбільш актуальними проблемами функціонування об'єктів даного підприємства у сфері поводження з відходами є утворення та поводження з буровими відходами (буровим шламом, буровим розчином відпрацьованим, буровими стічними водами) та спорудження і експлуатація шламових амбарів.

3. Проведено аналіз характеристик небезпеки бурових відходів, за результатами якого підтверджено клас небезпеки для бурового шламу відповідає – IV класу, а для бурових стічних вод відповідає – III класу небезпеки.

4. Проаналізовані існуючі технічні рішення з перероблення/утилізації відходів буріння (бурових розчинів й стічних вод, бурового шламу).

5. Надані рекомендації щодо вибору оптимального еколого-технічного рішення з перероблення бурових стічних вод, а саме, установка очистки бурових стічних вод методом фільтрації та сорбції.

6. Проаналізувавши усі переваги та недоліки пропонованих методів та технологій, а також враховуючи виробничу специфіку об'єкта свердловини №111 Західно-Солохівського ГКР Полтавського ВБР, в якості найбільш оптимального виділено технічне рішення з утилізації бурових відходів, яким є пересувна блочна установка переробки шламів (установка термічної утилізації бурових шламів КСБ ТДУ-500). Перевагою даного рішення є безвідходна переробка бурових шламів і використання їх в замкнутому циклі, проведення швидкого розгортання монтажної установки, ведення процесу утилізації у безперебійному режимі в усіх виробничих циклах, передбачає застосування в основному типового обладнання і матеріалів серійного виробництва. Але є і недолік, такий як собівартість установки, тобто вона економічно не вигідна для застосування на відокремленому об'єкті (наприклад, окремій свердловині) і є рентабельним варіантом для обслуговування усіх об'єктів Полтавського ВБР.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Електронний ресурс – <https://studfile.net/preview/7113208/page:2/> - Загальна характеристика Полтавського ВБР
2. Оцінка впливу на довкілля при будівництві розвідувальної свердловини № 111 Західно-Солохівського ГКР в Зінківському районі Полтавської області
3. Аблєєва І.Ю., Пляцук Л.Д., Будьоний О.П.. Дослідження складу та структури бурового шламу з метою обґрунтування вибору методу його подальшої утилізації. Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського, 2014. С. 85-96
4. Закон України «Про відходи» (№ 187/98-ВР від 05.03.1998 р.)
5. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» № 4004-ХІІ від 24.02.1994 р.
6. Закон України «Про охорону праці» № 2694-ХІІ від 14.10.1992 р.
7. ДСТУ 3910-99 «Охорона природи. Поводження з відходами. Класифікація відходів. Порядок найменування відходів за генетичним принципом і віднесення їх до класифікаційних категорій»
8. ДСТУ 3911-99 «Охорона природи. Поводження з відходами. Виявлення відходів і подання інформаційних даних про відходи. Загальні вимоги»
9. Постанова КМ України від 31 серпня 1998 р. № 1360. Київ «Про затвердження порядку ведення реєстру об'єктів утворення, оброблення та утилізації відходів»
10. Постанова КМ України від 1 листопада 1999 р. № 2034. Київ «Порядок ведення державного обліку та паспортизації відходів»
11. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про контроль за транскордонними перевезеннями небезпечних відходів та їх утилізацією (видаленням) і жовтого та зеленого переліку відходів»

12. ДК 005-96 «Державний класифікатор відходів»
13. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» №2059-19 від 18.12.2017 р.
14. О.В. Солошенко, А.М. Фесенко, С.І. Кочетова, Н.Ю. Гаврилович, Л.С. Оситпова, В.І. Солошенко. Основи екології: підручник – Харків: Парустм, 2008. – 371 с.
15. СОУ 09.1-30019775-197:2012 «Свердловини на нафту та газ. Попередження нафтогазоводопроявлень і відкритих фонтанів при бурінні»
16. Білецький В.С., Смирнов В.О. Переробка і якість корисних копалин: підручник. Донецьк: Східний видавничий дім, 2005. – с. 324
17. Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 15.03.2017 № 118 «Про затвердження Правил розробки нафтових і газових родовищ»
18. ГСТУ 41-00 032 626-00-007-97 «Охорона довкілля. Спорудження розвідувальних і експлуатаційних свердловин на нафту і газ на суші. Правила проведення робіт»
19. Клімова Н. Деякі питання методики оцінки стану забруднення ґрунтів унаслідок нафтогазовидобутку / Н. Клімова // Вісник Львів. ун-ту. Серія географічна. – 2006. – Вип. 33. – С. 144–151.
20. ГСТУ-4100032626-00-023-2000 «Охорона довкілля. Рекультивация під час спорудження нафтових і газових свердловин»
21. Наказ Держкомітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду
22. Пукіш А. В. Підвищення екологічної безпеки при спорудженні нафтогазових свердловин : автореф. дис. канд. техн. наук : 21.06.01 – екологічна безпека / Пукіш А. В. – Івано-Франківськ, 2008. – 22 с.
23. Васильченко З.А., Ковальова В.І., Ляшенко М.М. Критерії віднесення небезпечних відходів до класів небезпеки для навколишнього природного середовища: методичний посібник із застосування – Київ, 2003. – с. 25-31

24. Регіональний план управління відходами у Полтавській області до 2030 року

25. Будьоний О. П. Рекультивація шламових амбарів при бурінні нафтових і газових свердловин / О. П. Будьоний, І. Ю. Матюшенко // Екологічна безпека. – 2011. – № 2. – С. 67–69.

26. Шмандій В.М., Солошич І.О., Колеснік Д.В. Управління екологічною небезпекою твердих побутових відходів регіону. Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. 2021. Вип. 2/2021. С. 51-56

27. Коваленко В.С. Технології переробки відходів нафтогазовидобування з подальшим використанням їх ресурсного потенціалу // Збірник наукових праць Міжнародної науково-практичної конференції «Хімічна технологія: наука, економіка та виробництво», Суми, 2021. – 306 с.

28. Шкіца Л. Є. Зберігання відходів нафтової промисловості та шляхи їх утилізації / Л. Є. Шкіца, А. В. Троценко // Прикарпатський вісник. – Івано-Франківськ: вид-во «Плай» ПНУ. ім. В.Стефаника, НТШ «Пульс», 2010. – №4(12). – С. 105–112.

29. Матюшенко І. Ю. Утилізація відходів при видобутку нафти як один з аспектів збалансованого розвитку територій / І. Ю. Матюшенко, Л. Д. Пляцук // «Цілі збалансованого розвитку для України»: матеріали міжнародної конференції (Київ, 18-19 червня 2013 р.). – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2013. – С. 226–230.

30. Курганський В. М. До питання забруднення оточуючого середовища в процесі буріння нафтових та газових свердловин / В. М. Курганський, І. В. Тішаєв // Вісник Київського національного університету ім. Т. Шевченка. Геологія. – 2006. – Вип. 38–39. – С. 7–9.

31. Гречко О.В. Сучасні методи термічної переробки твердих побутових відходів / О.В. Гречко // Промислова енергетика. –2006. –№ 9. – С. 25–29.

32. Матвєєва О.Л., Дем'янюк Д.О., Огданська І.О. Аналіз проблем та перспектив використання методів очищення нафтовмісних стічних вод. Інститут екологічної безпеки НАУ, Київ, 2011. – с. 181-186

33. Орфанова М. М. Удосконалення засобів і методів зменшення відходів нафтогазового виробництва: дис. канд. техн. наук : 21.06.01 / Орфанова М. М. – Івано-Франківськ, 2008. – 215 с.

34. Хохлов А. В. Розробка технології ліквідації нафтового забруднення довкілля застосуванням біоактивного вуглецевого сорбенту комплексної дії : дис. ... канд. техн. наук : 21.06.01 / Хохлов А. В. – Київ, 2006. – 139 с.

35. Dariusz Knez. Trends in the Drilling Waste Management / Dariusz Knez, Andrzej Gonet, Jerzy Fijai and Lucyna Czekaj // Acta Montanistica Slovaca. – 2006. – Vol. 11. – P. 80–83.

36. Депутат Б. Ю. Підвищення екологічної безпеки нафтових родовищ на кінцевій стадії розробки : автореф. дис. ... канд. техн. наук, спец.: 21.06.01 – екологічна безпека / Депутат Б. Ю. – Івано-Франківськ, 2007. – 22 с.

37. Дригулич П. Г. Еколого-геологічний моніторинг забруднення довкілля об'єктами нафтогазового комплексу : автореф. дис. канд. геол. наук, спец.: 21.06.01 – екологічна безпека / Дригулич П. Г. – Івано-Франківськ, 2008. – 21 с.

38. Аблєєва І. Ю. Особливості процесу переробки бурового шламу хімічним методом з використанням фосфогіпсу / І. Ю. Аблєєва, Л. Д. Пляцук, І. Г. Коцюба // Вісник Житомирського державного технологічного університету. Сер. : Технічні науки. – 2013. – № 4 (67). – С. 84–88.

39. Троценко А. В. Дослідження впливу на навколишнє середовище місць зберігання нафтошламів / А. В. Троценко, П. Г. Дригулич, А. В. Пукіш // Науковий вісник ІФНТУНГ. – 2010. – №1. – С. 171–177.

40. Пат. 97529 Україна, МПК (2015.01) C02F 11/00. Спосіб утилізації бурового шламу з отриманням гіпсобетону / І. Ю. Аблєєва, Л. Д. Пляцук,

С. Б. Большанина, О. Г. Аблєєв; заявник та патентовласник Сумський державний університет. – № и 2014 08486; заявл. 25.07.2014; опубл. 25.03.2015, бюл. № 6. – 4 с.

41. Кушнірчук В.В. Напрямки поводження з буровими шламами. Майбутній науковець – 2017: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. С. 117-120

42. Wei Y.D. Chromium inhibits transcription from polycyclic aromatic hydrocarboninducible promoters by blocking the release of histone deacetylase and preventing the binding of p300 to chromatin / Y.D. Wei, K. Tepperman, M.Y. Huang [et al.] // The Journal of Biological Chemistry. – 2004. – Vol. 279. – P. 4110–4119.

43. Leme D. M. Allium cepa test in environmental monitoring: a review on its application / D. M. Leme, M. A. Marin-Morales // Mutation Research – Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis. – 2009. – Vol. 682(1). – P. 71–81.

44. Аблєєва І. Ю. Зниження техногенного навантаження на довкілля при впровадженні технології утилізації бурового шламу / І. Ю. Аблєєва, Л. Д. Пляцук // Захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування: збірник матеріалів 3-го Міжнародного конгресу, Львів, 17–19 вересня 2014 р. – Л. : Національний університет «Львівська політехніка», 2014. – С. 97.

45. Рикусова Н. І. Сучасні методи переробки та утилізації відходів буріння нафтогазових свердловин /Н.І. Рикусова// Екологічні науки: науково-практичний журнал. – 2018. – №1(20), Том 2. – С. 130–135.

46. . Study of the properties of drill cuttings at their use as technogenic raw materials for the production of building ceramics / [N. Rykusova, O. Shestopalov, L. Shchukina та ін.]. // Scientific Journal «ScienceRise». – 2020. – С. 10–22.

47. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 р. № 820-р «Про схвалення Національної стратегії управління відходами в

Україні до 2030 року». Режим доступу:
<http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80/page>

48. Чернова А.О. Оцінка впливу бурового шламу на навколишнє середовище. X Міжнародна науково-практична студентська конференція магістрантів Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Харків, 2016. С. 66-69

49. Степанюк Г.С. Оцінка ефективності проектів еколого-економічного реінжинірингу для техногенно небезпечних нафтогазових підприємств / Г. С. Степанюк, О. Ю. Кушлик // Міжнародний науково-виробничий журнал «Сталий розвиток економіки». – 2013. – №3 (20). – С. 85–91.

50. Шевчук В.Я. та інші. Екологічний аудит: Навколишнє природне середовище. Екоменеджмент. Екостандарти. Підприємство. Стратегія. Екологічна безпека. Конкурентноспроможність. Екопідприємство: Підручник для студентів екологічних спеціальностей. - Київ, 2000. – 344с.

51. Шестопалов О.В., Бахарєва Г.Ю. Охорона навколишнього середовища від забруднення нафтопродуктами. Харків, 2015. 116 с.

52. Постанова КМУ від 1 серпня 1992 р. № 442 «Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці». Режим доступу:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/442-92-%D0%BF#Text>

53. Малишева Л.Л. Ландшафтно-геохімічна оцінка екологічного стану території / Л.Л. Малишева. – Київ, 2005. – 264 с.

54. Наказ Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 06.05.2008 № 95 «Про затвердження Правил безпеки в нафтогазодобувній промисловості України». Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0497-08#Text>

55. ДСТУ-П OHSAS 18001:2006 «Системи управління безпекою та гігієною праці. Вимоги (OHSAS 18001:1999, IDT).

Міністерство освіти і науки України
Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"
Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра прикладної екології та природокористування



графічна частина
до кваліфікаційної роботи магістра

на тему: "РОЗРОБКА ЕКОЛОГО-ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ
У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ БУРІННЯ"

Виконав: студент групи 601-МТЗ
спеціальність: 183 «Технології захисту
навколишнього середовища»
Ткаченко Іван Володимирович
Керівник: к.т.н., доцент
Ілляш О.Е.

РОЗРОБКА ЕКОЛОГО-ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ БУРІННЯ 2

Актуальність роботи: офіційні дані щодо екологічної ситуації в Полтавській області та дані моніторингу її змін свідчать про вагомий вплив діяльності об'єктів нафтогазової сфери на стан довкілля. Визначення ролі об'єктів нафтогазового комплексу як одного із найбільших забруднювачів довкілля та відповідно актуальності застосування наукового підходу до вибору шляхів мінімізації цього впливу висвітлено у різних дослідженнях. Однак питання утворення й накопичення відходів на різних стадіях функціонування об'єктів нафтогазового комплексу, інтенсивне вилучення природних ресурсів й одночасно практична відсутність застосування ефективних технологій перероблення (утилізації) відходів даної галузі залишаються одними із найбільш актуальних питань, що потребують наукового підходу до їх вирішення.

Мета роботи – провести аналіз існуючих методів й технологій переробки бурових відходів та надати рекомендації еколого-технічних рішень у сфері поводження з відходами буріння для Полтавського ВБР.

Об'єкт дослідження – утворення відходів буріння на об'єктах Полтавського ВБР.

Предмет дослідження – методи та технічні рішення щодо переробки, утилізації відходів буріння.

- Завдання:**
- ознайомитись із специфікою виробничої діяльності Полтавського ВБР;
 - провести аналіз екологічних аспектів функціонування об'єктів Полтавського ВБР;
 - провести аналіз відомих методів та технічних рішень щодо утилізації відходів буріння;
 - розробити пропозиції щодо найбільш оптимальних еколого-технічних рішень з підвищення безпеки функціонування об'єктів Полтавського ВБР;
 - виконати аналіз заходів, що потребують застосування у галузі охорони праці та безпека в надзвичайних ситуаціях на об'єктах Полтавського ВБР.

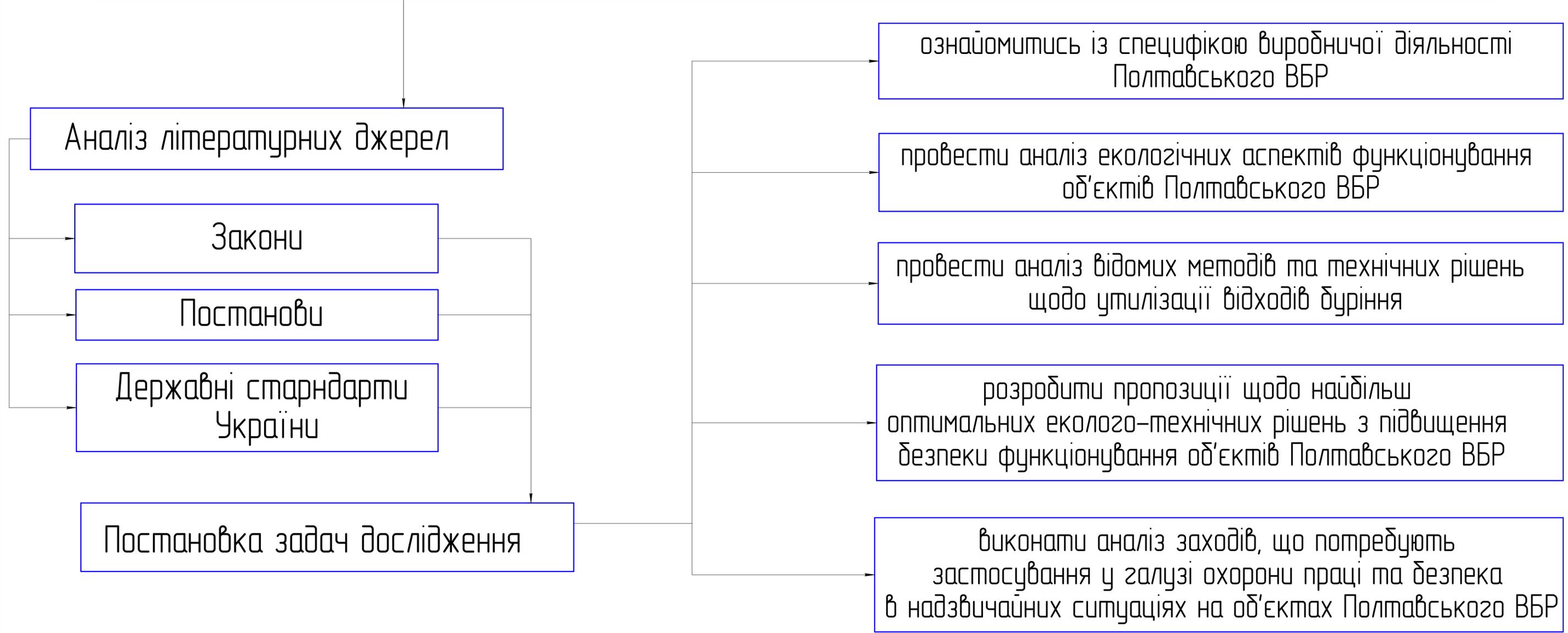
Практичне значення роботи:

- розроблені рекомендації щодо еколого-технічних рішень з переробки й утилізації відходів буріння можуть бути використані при роботі об'єктів Полтавського ВБР та інших підприємств нафтогазової галузі;
- матеріали магістерської роботи можуть бути використані в навчальних курсах: «Поводження з відходами» для студентів першого (бакалаврського) рівня та «Управління відходами» для студентів другого (магістерського) рівня.

						601-МТЗ 9979200 КР			
						Розробка еколого-технічних рішень у сфері поводження з відходами буріння			
Изм.	Колуч.	Лист	М'як.	Подп.	Дата	Постановка задачі	Стадія	Лист	Листов
Розробив	Каченко ІВ						КР	2	13
Керівник	Ілляш О.Є.					Актуальність роботи, мета, об'єкт, предмет дослідження, зацікавлені, практичне значення роботи	НУПІ Кафедра прикладної екології та природоорієнтованого менеджменту		
Зайкавцева	Степова ОВ					Формат А1			

РОЗРОБКА ЕКОЛОГО-ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ БУРІННЯ

Мета роботи – провести аналіз існуючих методів і технологій переробки бурових відходів та надати рекомендації еколого-технічних рішень у сфері поводження з відходами буріння для Полтавського ВБР



Согласовано
Имя, № подл.
Подп. и дата
Взам. инв. №

						601-МТЗ 9979200 КР			
						Розробка еколого-технічних рішень у сфері поводження з відходами буріння			
Изм.	Колыч	Лист	№рек.	Подп.	Дата	Структурно-логічна схема	Стадия	Лист	Листов
Разработ	Каченко СВ						КР	3	13
Керівник	Иляш О.Е.					Мета та постановка задач дослідження	НУПІП		
Зайкавцева	Степова ОВ					аналіз літературних джерел	Кафедра прикладної екології та природоохорони		
						Формат А1			

АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

ЗАКОНИ

1. Закон України «Про відходи» № 187/98-ВР від 05.03.1998 р.
2. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» № 4004-XII від 24.02.1994 р.
3. Закон України «Про охорону праці» № 2694-XII від 14.10.1992 р.

ДЕРЖАВНІ СТАНДАРТИ УКРАЇНИ

1. ДСТУ 3910-99 «Охорона природи. Поводження з відходами. Класифікація відходів. Порядок найменування відходів за генетичним принципом і віднесення їх до класифікаційних категорій»
2. ДСТУ 3911-99 «Охорона природи. Поводження з відходами. Виявлення відходів і подання інформаційних даних про відходи. Загальні вимоги»

ПОСТАНОВИ

1. Постанова КМУ від 31 серпня 1998 р. № 1360. Київ «Про затвердження порядку ведення реєстру об'єктів утворення, оброблення та утилізації відходів»
2. Постанова КМУ від 1 листопада 1999 р. № 2034. Київ «Порядок ведення державного обліку та паспортизації відходів»
3. Постанова КМУ від 13 липня 2000 р. №1120. Київ «Про затвердження Положення про контроль за транскордонними перевезеннями небезпечних відходів та їх утилізацією (видаленням) і жовтого та зеленого переліку відходів»
4. Постанова КМУ від 13 липня 2016 р. № 446. Київ «Про затвердження Ліцензійних умов провадження господарської діяльності з поводження з небезпечними відходами»
5. Постанова КМУ від 27 березня 2019 р. № 318. Київ «Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України»

ДК 005-96 «Державний класифікатор відходів»

						601-МТЗ 9979200 КР			
						Розробка еколого-технічних рішень у сфері поводження з відходами буріння			
Изм.	Колыч	Лист	№рек.	Подп.	Дата	Аналіз літературних джерел	Станд.	Лист	Листов
Розробив	Каченко ІВ						КР	4	13
Керівник	Ілляш О.Є.					Закони, постанови, державні стандарти України, державний класифікатор відходів	НУПІ Кафедра прикладної екології та природоохоронного права		
Зайкавцева	Степова ОВ						Формат А1		

Согласовано

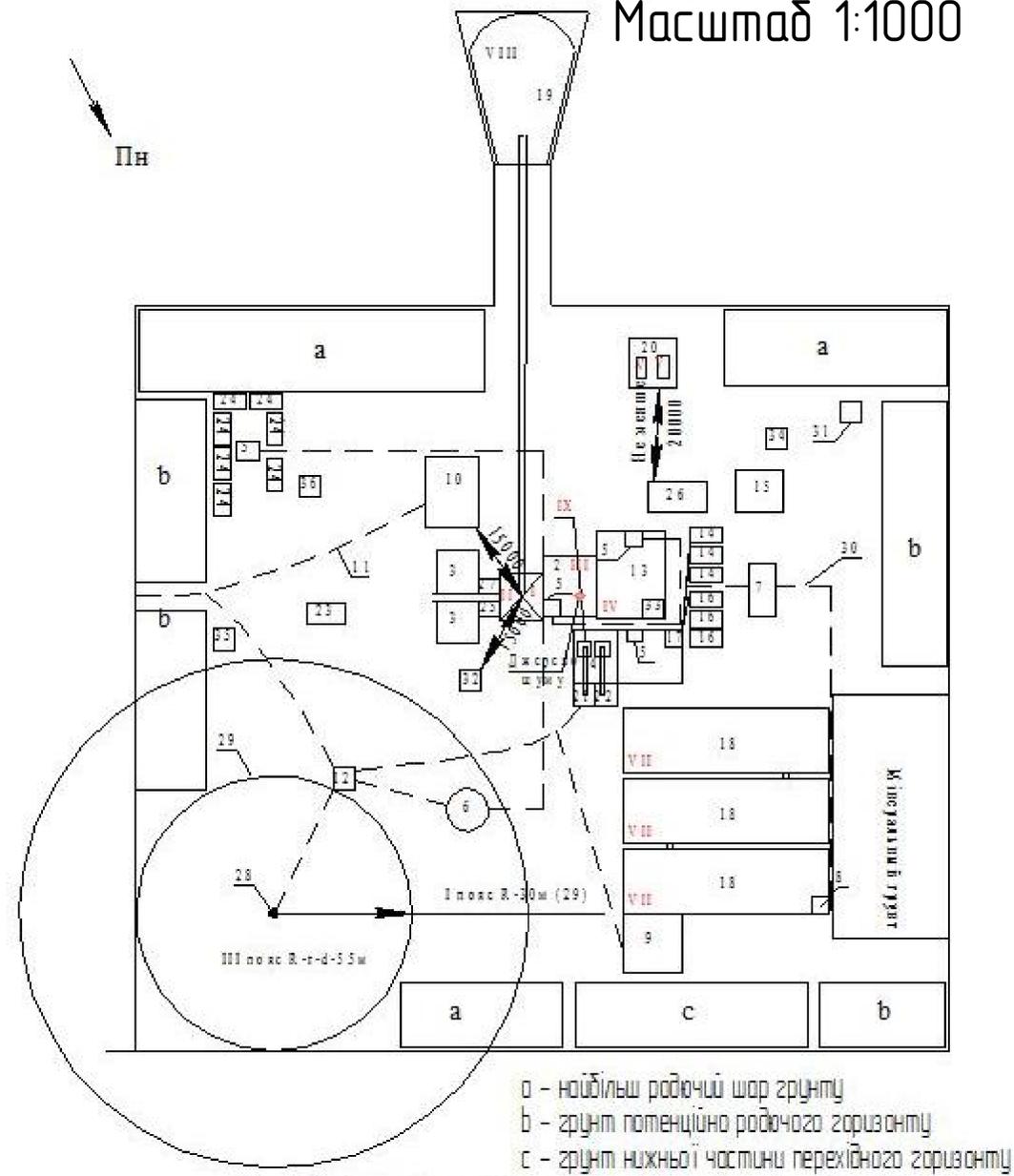
Визн. шиф. №

Підп. і дата

Міс. № подл.

Схема розташування бурового обладнання і зовнішнього водозабезпечення та ЗСО на майданчику будівництва свердловини № 111 Західно-Солохівського ГКР

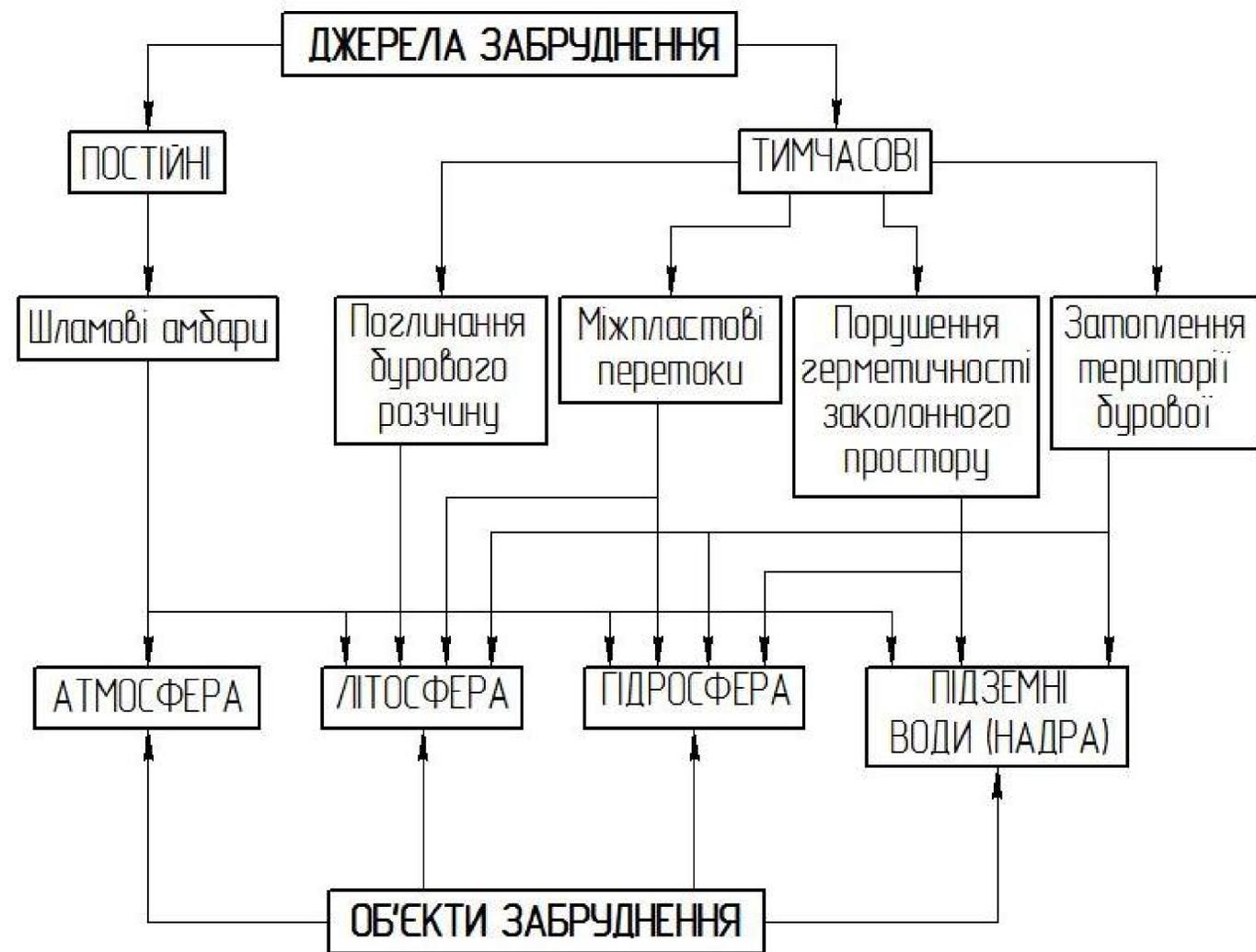
Масштаб 1:1000



Умовні позначення

- | | | | |
|--|--|---|--|
| 1. Вишквий блок, в центрі якого знаходиться устя проектної свердловини | 9. Площадка (пірс) із твердим покриттям для забору води пожежними машинами | 18. Шламові амбари | 29. I пояс зон сан. охорони |
| 2. Агрегатний блок | 10. Технологічний майданчик для розміщення автоспецтехніки | 19. Факельний амбар | 30. Водопровід |
| 3. Приймальні містки із стелажми | 11. Під'їзний шлях з твердим покриттям | 20. Блок ПММ V1=20 м ³ V2=50 м ³ | 31. Туалет |
| 4. Блок очистки і приготування бурового розчину | 12. Кран для забору води пожежною технікою | 21. Склад глини | 32. Блок управління превенторами |
| 5. Пожежні крани та щити | 13. Насосний блок | 22. Склад хімірегентів | 33. Матпопомпа |
| 6. Ємність запасу води 100 м ³ | 14. Приймальні ємності | 23. Пересувний блок двох електрокотлів | 34. КТП |
| 7. Ємність повторного використання води 20 м ³ | 15. Блок ємностей для запасу розчину | 24. Вагон-будівки для житлово-побутових і виробничих потреб | 35. Контейнер для зберігання твердих відходів |
| 8. Відцентровий насос | 16. Ємності для хімірегентів | 25. Майданчик для металобрухту побутових відходів | 36. Ємність для рідких побутова-господарських відходів 10 м ³ |
| | 17. Дегазатор | 26. Пересувний склад запчастин | |
| | | 27. Буровий майданчик | |
| | | 28. Водяна свердловина | |

Схема джерела забруднення при бурінні свердловин



Джерело забруднення I – майданчик автоспецтехніки, **II** – вишка-лебідочний блок, **III** – вихл. колектор ДВЗ бурового верстата, **IV** – вихл.труба ДЕС, **V** – ємність для нафти, **VI** – ємність для дизпалива, **VII** – амбари-накопичувачі, **VIII** – факельний викид, **IX** – глиномішалка.

Назначення
 Взам. шиф. №
 Підп. і дата
 Маб. № папк.

601-МТЗ 9979200 КР					
Розробка еколого-технічних рішень у сфері поводження з відходами буріння					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Розробив	Ілюстрація	Ілюстрація	Ілюстрація	Ілюстрація	Ілюстрація
Керівник	Ілюстрація	Ілюстрація	Ілюстрація	Ілюстрація	Ілюстрація
Схема розташування бурового обладнання і зовнішнього водозабезпечення та ЗСО на майданчику будівництва свердловини № 111 Західно-Солохівського ГКР				Стаття	Лист
				КР	5
				Лист	13
Схема джерела забруднення при бурінні свердловин				НУПІ	
Зайкавенти				Кафедра прикладної екології та природоохоронного інженерства	
				Формат А1	

СХЕМА КРИТЕРІЙ КЛАСИФІКАЦІЇ СПОСОБІВ ПЕРЕРОБКИ БУРОВИХ ВІДХОДІВ

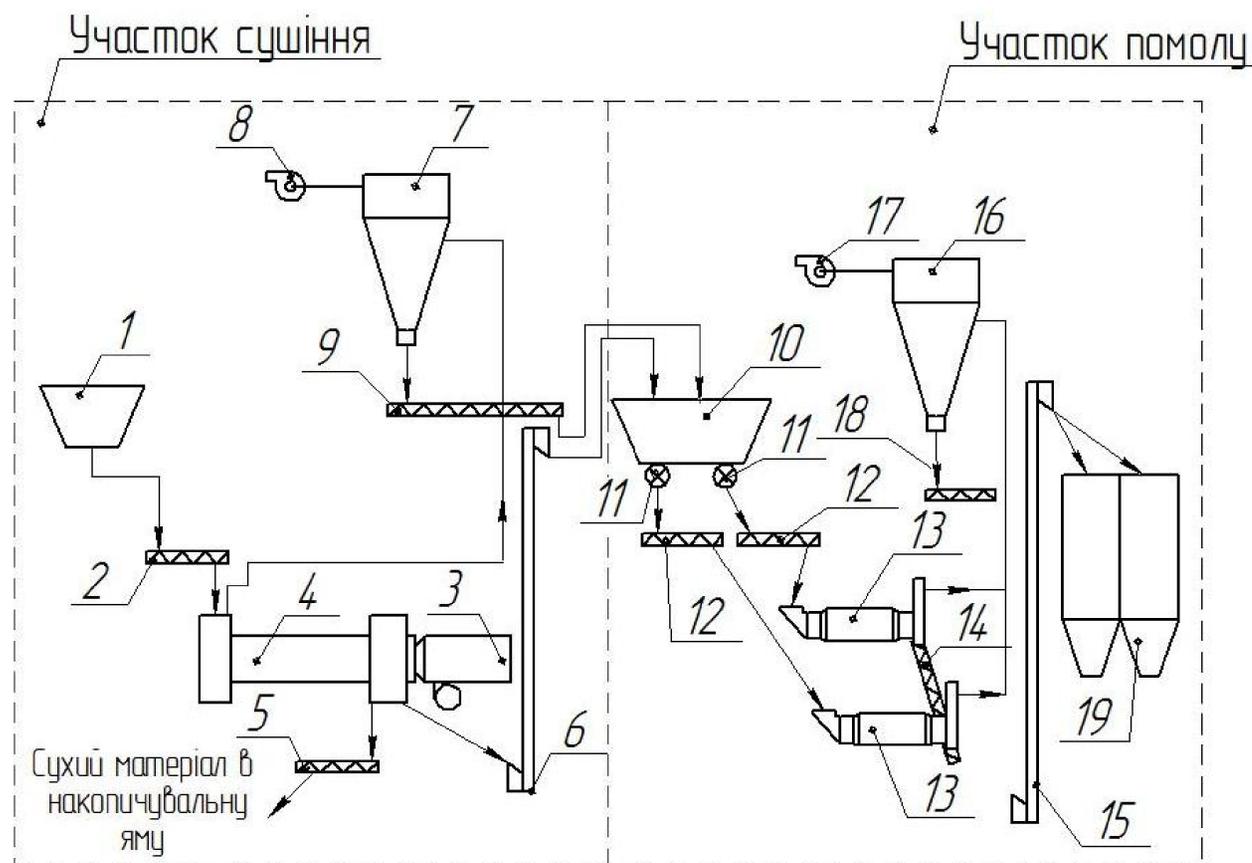


Согласовано
Визн. шиф. №
Лист і дата
Міс. № подл.

						601-МТЗ 9979200 КР			
						Розробка еколого-технічних рішень у сфері поводження з відходами буріння			
Изм.	Колыч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Схема критерій класифікації способів переробки бурових відходів	Станд.	Лист	Листов
	Розрабий Керівник		Іванко ІВ Іляни О.Є.			КР	6	13	
						Способи переробки бурових відходів			
						НУПІ Кафедра прикладної екології та природокористування			
						Формат А1			

МЕТОД ТЕРМІЧНОГО ЗНЕВОДНЕННЯ БУРОВИХ ШЛАМІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ СУШИЛЬНИХ БАРАБАНІВ

ОРІЄНТОВНА СХЕМА ЛІНІЇ



Експлікація схеми

№	Позначення
1	Бункер
2	Конвеєр
3	Теплогенератор
4	Сушильний барабан
5	Конвеєр
6	Елеватор
7	Циклон
8	Димосос
9	Конвеєр
10	Бункер-накопичувач
11	Живильник шлюзовий
12	Конвеєр
13	Млин шаровиць
14	Конвеєр
15	Елеватор
16	Циклон
17	Димосос
18	Конвеєр
19	Силос накопичувач

Установка термічної утилізації бурових шламів КЕБ ТДУ-500



Технічні характеристики

Характеристика	Значення
Продуктивність, кг/год	500-1500
Розміри, ДхШхВ, м	Два 20-футових контейнера розміром 6 x 2,5 x 2,5
Вага установки	8 тонн
Вид паливика	Газ або дизпаливо
Споживана потужність, кВт	21

						601-МТЗ 9979200 КР			
						Розробка еколого-технічних рішень у сфері поводження з відходами буріння			
Ім'я	Колір	Лист	Місяць	Підп.	Дата	Метод термічного зневоднення бурових шламів із застосуванням високопродуктивних сушильних барабанів	Стандія	Лист	Листов
Розробив	Ілюстрації	Ілюстрації	Ілюстрації	Ілюстрації	Ілюстрації		КР	7	13
						Орієнтовна схема лінії, експлікація схеми, установка термічної утилізації бурових шламів КЕБ ТДУ-500, технічні характеристики			
						НУПІП Кафедра прикладної екології та природокористування			
						Формат А1			

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ТА ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ ЩОДО УТИЛІЗАЦІЇ БУРОВОГО ШЛАМУ ТА СТИЧНИХ ВОД

1. Метод термічного зневоднення бурових шламів із застосуванням високопродуктивних сушильних барабанів
Установка призначена для знешкодження шламу. Температурні інтервали сушки дозволяють отримувати гранульовані препарати із заданими властивостями. Отриманий продукт завдяки термічній обробці вільний від патогенних мікробів, вірусів і спор. Його використовують у вигляді палива, добрива, будівельного ґрунту тощо. Слід підкреслити, що установка економічно вигідна лише внаслідок утилізації шламів, а не стічних вод

2. Установка термічної утилізації бурових шламів КЕБ ТДУ-500
Призначена для термічної утилізації забрудненого ґрунту, бурових шламів і нафтових відходів утворених при аварійних розливах нафти і нафтопродуктів

3. Технологія затвердіння бурового шламу та очистки бурових вод на полігонах
Технологія передбачає витяг бурового шламу з шламонакопичувача і переробку його на будівельний матеріал – штучний ґрунт для відсіпки кущових маїданчиків, будівництва амбарів, обваловки або пристрою підстиляючого шару для відсіпки дороги і т.д. Очищену бурову стічну воду використовують для оборотного технічного водопостачання

5. Блок зневоднення бурових розчинів
Призначений для видалення надлишку бурового розчину з циркуляції, ліквідації його після закінчення буріння свердловини, а також для зневоднення зливу з центрифугі при регенерації бариту з бурового розчину

4. Метод термічного зневоднення бурових розчинів та утилізації стічних вод із застосуванням бездимних пальників

У Великобританії запропонований метод термічного зневоднення бурових розчинів і стічних вод, що передбачає створення високопродуктивних бездимних пальників

6. Утилізація бурових стічних вод із застосуванням методу хімічної коагуляції

Сучасний розвиток методу хімічної коагуляції показали його ефективність і дозволили встановити активність реагентів коагулянтів по відношенню до бурових стічних вод. Найбільш ефективними коагулянтами в середовищі бурових стічних вод є сірчаноокислий алюміній і композиція сірчаноокислого алюмінію з хлорним залізом. Інші реагенти виявляються менш активними.

8. Установка переробки рідких бурових шламів і бурових розчинів
Призначена для переробки рідких бурових шламів і відпрацьованих бурових розчинів амбарного зберігання шляхом їх фільтрації й поділу водонафтової емульсії з метою подальшого складування бурових шламів з низькою вологістю, їх діоремедіації або подальшої переробки в ґрунтово-шламіві суміші на установці.

7. Утилізація бурових стічних вод із застосуванням методу нейтралізації хімічними реагентами

У США відомою практикою щодо бурових стічних вод є їх нейтралізація хімічними реагентами. До складу споруд нейтралізації входять ємності об'ємом 160–320 м³ для змішування хімічних реагентів, відстійники і центрифуги. Параметри очищеної рідини за зваженими речовинами не перевищують 50 мг/л, за нафтопродуктами 15 мг/л, за розчиненими речовинами 3 г/л.

601-МТЗ 9979200 КР					
Розробка еколого-технічних рішень у сфері поводження з відходами буріння					
Ізм.	Кільк.	Лист	№рек.	Подп.	Дата
Розробив	Івченко ІВ				
Керівник	Іляши О.Є.				
Аналіз сучасних методів та технічних рішень щодо утилізації бурового шламу та стічних вод		Стадія	Лист	Листов	
		КР	8	13	
Перелік методів утилізації відходів буріння		НУПІ			
Зайкаревич		Степова ОВ		Кафедра прикладної екології та природоохоронного	
Формат А1					

Очищення оборотних вод від нафтопродуктів

Призначення: очистка стічних вод від зважених речовин нафтопродуктів, масел і жирів. Можливо використання технології очистки і установки на її основі на підприємствах різних галузей промисловості, де є нафтовмісні стоки:

- системи оборотного водопостачання вакуум-насосів, компресорів та інших об'єктів;
- системи очистки парового конденсату.



В - відстійник
 Н - насос
 Ф - фільтр із завантаженням в ППУ
 РП - регенеруючий прилад
 АД - адсорбент з активним вугіллям для доочистки до норм ПДК
 Е - ємність-відстійник для збору нафтопродуктів

В основу роботи установки покладений метод безнапірної фільтрації стічних вод через вискоефективне сорбційне завантаження модифікованого еластичного пінополіуретану з подальшою багаторазовою регенерацією сорбенту механічними методами. Сорбент має велику ємність по відношенню до різних класів нафтопродуктів, має відмінні релаксаційні властивості, що забезпечує 50-кратну регенерацію за допомогою регенеруючого приладу (центрифуга або віджимні валки).

Періодичність регенерації сорбента визначається концентрацією нафтопродуктів в стічній воді і може змінюватись від одного разу в тиждень до одного разу в рік.

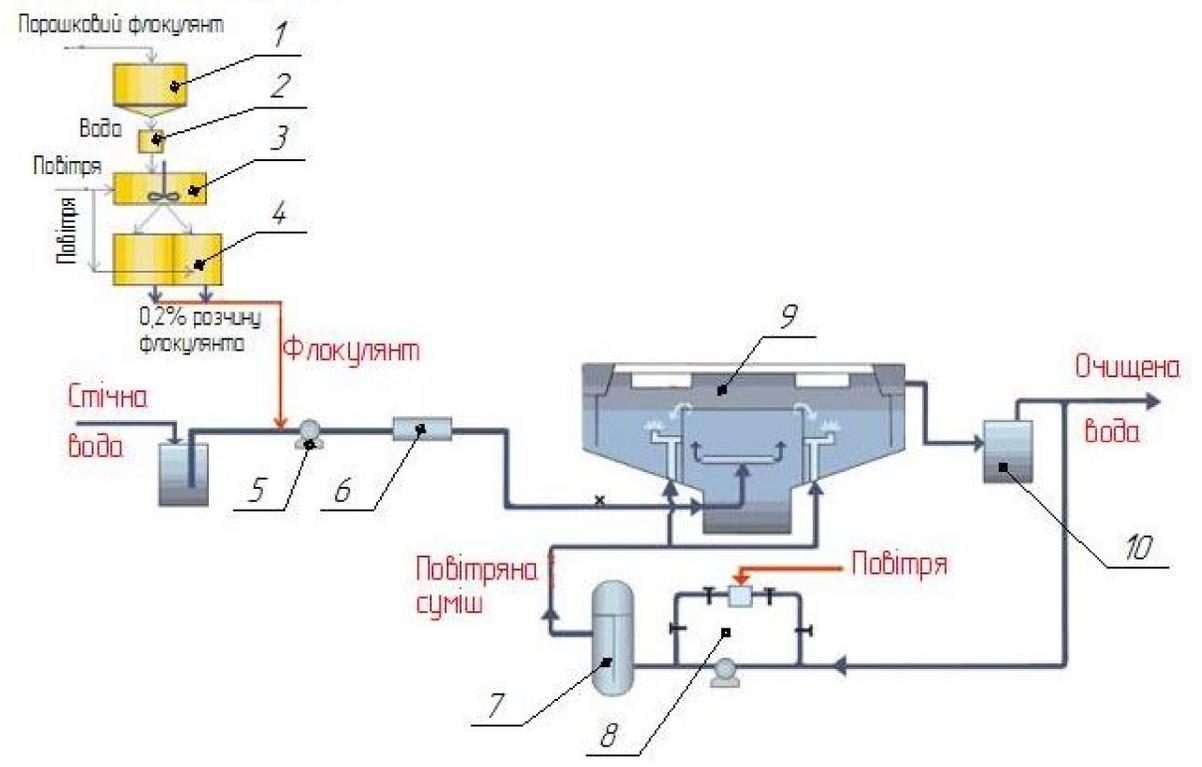
Установка очищення стічних вод дозволяє при вихідній концентрації нафтопродуктів у стоках 150-200 мг/л досягти залишкової концентрації в фільтрові не більше 2 мг/л по одноступінчастій схемі і до 0,05 мг/л після доочистки на адсорбері.

Переваги установки:

- висока ступінь очищення від всіх типів нафтопродуктів вільних, емульгованих, розчинних;
- широкий діапазон застосування;
- тривалий час роботи фільтра за рахунок можливості багаторазової регенерації сорбенту;
- низькі експлуатаційні затрати;
- установка легко вбудовується в технологічний процес в якості проміжного вузла і може працювати самостійно як локальна установка;
- ступінь очистки водине менше 98%.

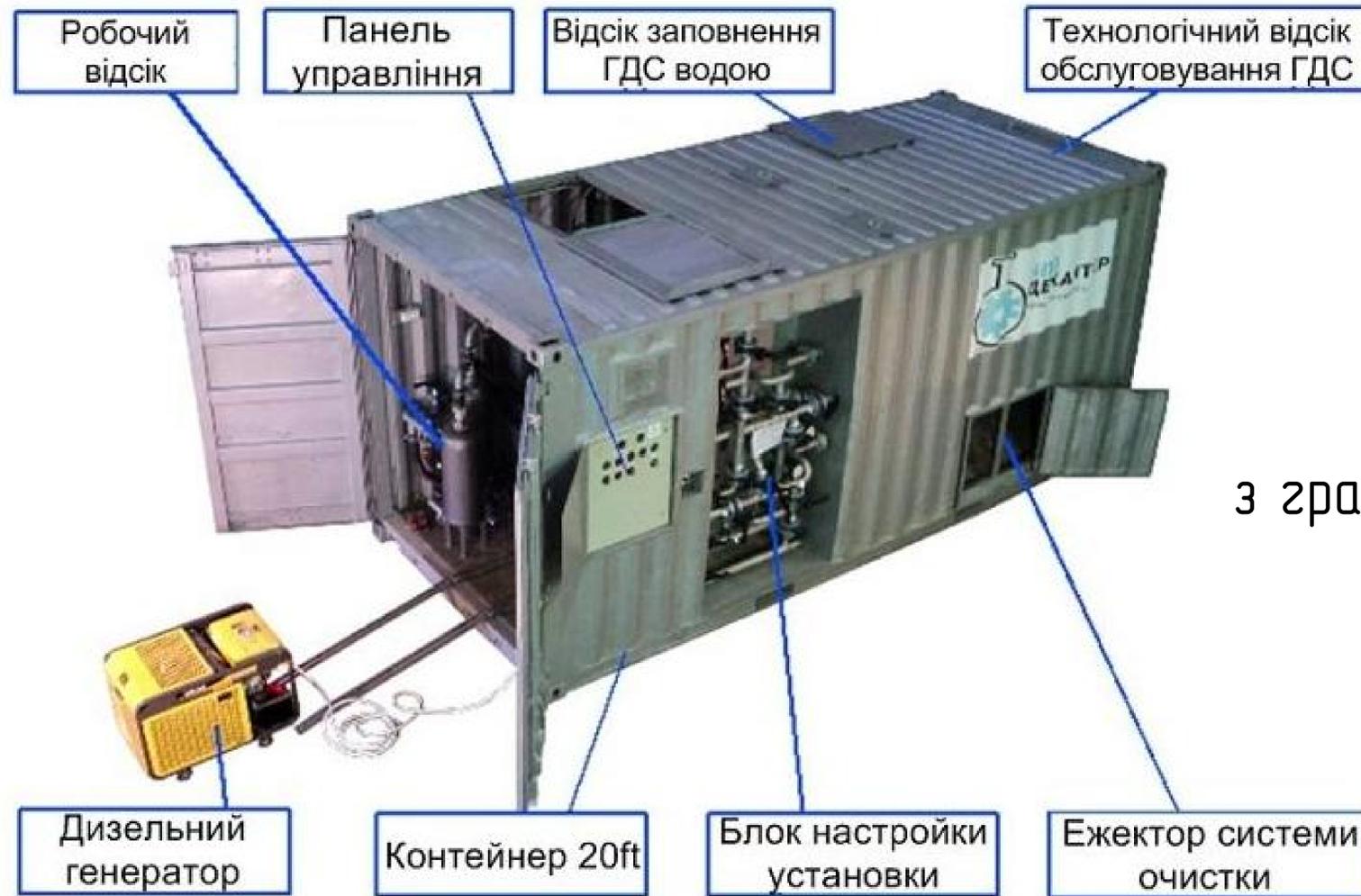
Схема очищення стічної води розчином порошкового флокулянту

Схема приготування розчину порошкового флокулянту



- Умовні позначення:**
- 1 - бункер;
 - 2 - змішувач;
 - 3 - розчинювальний бак з мішалкою;
 - 4 - витратний бак;
 - 5 - насосна станція;
 - 6 - змішувач;
 - 7 - сатуратор;
 - 8 - ежектор;
 - 9 - флотокамера;
 - 10 - приймальний резервуар.

				601-МТЗ 9979200 КР		
				Розробка еколого-технічних рішень у сфері поводження з відходами буріння		
Изм.	Колуч.	Лист	МРок.	Подп.	Дата	
Розробив	Іщенко ІВ					
Керівник	Ілляш О.Є.					
				Технології очищення нафтовмісних стічних вод	Стандія	Лист
					КР	9 13
				Очищення оборотних вод від нафтопродуктів, схема очищення стічної води розчином порошкового флокулянту, блок-схема установки, переваги установки	НУПІ	
					Кафедра прикладної екології та природоохоронного інженерства	
				Зайкавфери	Степова ОВ	Формат А1



Установка з гравідинамічним сепаратором з фільтрацією



Установка з дизель генератором

						601-МТЗ 9979200 КР		
						Розробка еколого-технічних рішень у сфері поводження з відходами буріння		
Изм.	Колуч.	Лист	№рек.	Подп.	Дата	Стадія	Лист	Листов
Розробив	Івченко ІВ					КР	10	13
Керівник	Ілляш О.Е.							
						Установка переробки рідких бурових шламів і бурових розчинів		
						Установка з гравідинамічним сепаратором з фільтрацією установка з дизель генератором		
						НУПІ		
						Кафедра прикладної екології та природокористування		
						Формат А1		

Соголодобно
 Лист і дата
 Взам. шиф. №
 Шиф. № подл.

ПРОПОЗИЦІЇ НАЙБІЛЬШ ОПТИМАЛЬНИХ ЕКОЛОГО-ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ОБ'ЄКТА СВЕРДЛОВИНИ ПОЛТАВСЬКОГО ВБР №111 ЗАХІДНО-СОЛОХІВСЬКОГО ГКР

Метод термічного зневоднення бурових шламів із застосуванням високоефективних сушильних барабанів

Переваги:

- вважається найбільш ефективним і практично доступним;
- при $t=300\text{ C}$ токсичність шламу знижується в 10 разів;
- температурні інтервали сушки дозволяють отримувати гранульовані препарати, які використовують у вигляді палива, добрив, будівельних матеріалів.

Недоліки:

- установка економічно вигідна лише при утилізації шламів, а не стічних вод.

Установка термічної утилізації бурових шламів КЕБ ТДУ-500

Переваги:

- продуктивність від 500 до 1500 кг за годину залежно від вологості і складу сировини;
- спалювання нафтовмісних відходів в обертовому барабані;
- більш висока якість спалювання, тобто дозволяє знизити шкідливі викиди в порівнянні з відкритим спалюванням.

Недоліки:

- висока собівартість установки.

Установка очищення стічних вод від нафтопродуктів методом сорбції

Переваги:

- високий ступінь очистки;
- тривалий час експлуатації фільтру та низькі затрати;
- може працювати самостійно як локальна установка.

Недоліки:

- дороге використання сорбентів;
- транспортування хімічних реагентів знижує екологічність системи.

Согласовано
Визначено №
Підписано
№ протоколу

						601-МТЗ 9979200 КР		
						Розробка еколого-технічних рішень у сфері поводження з відходами буріння		
Изм.	Колыч	Лист	МР/жк	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Розробив	Івченко ІВ					КР	11	13
Керівник	Ілляш О.Є.							
						Оптимальні екологічні рішення поводження з буровими відходами та стічними водами		
Зайкавський						Степова О.В.		
						НУПІ Кафедра прикладної екології та природокористування		
						Формат А1		

ВИСНОВКИ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

1. Проаналізовані екологічні аспекти функціонування об'єктів Полтавського ВБР, до яких відносяться: утворення промивних рідин і відпрацьованих тампонажних розчинів, бурових стічних вод, бурового шламу; пилові викиди при приготуванні бурового розчину; продукти згорання електродів при зварюванні під час будівельно-монтажних робіт; продукти згорання палива в двигунах внутрішнього згорання приводу бурового верстата; продукти згорання дизельного палива при роботі ДВЗ дизель-електростанції; продукти згорання дизельного палива при роботі ДВЗ автомобіля КРАЗ 65101, з маїданчика для розміщення авто спецтехніки; продукти згорання газу при випробуванні та освоєнні свердловини; продукти випаровування з ємності для зберігання нафти та дизельного палива; продукти вільного випаровування з поверхні амбарів-накопичувачів; матеріали і хімічні реагенти для приготування промивних рідин і тампонажних розчинів; паливно-мастильні матеріали; утворені бетонні, металеві відходи.
2. Визначено на прикладі свердловини № 111 Західно-Солохівського ГКР Полтавського ВБР, що найбільш актуальними проблемами функціонування об'єктів даного підприємства у сфері поводження з відходами є утворення та поводження з буровими відходами (буровим шламом, буровим розчином відпрацьованим, буровими стічними водами) та спорудження і експлуатація шламових амбарів.
3. Проведено аналіз характеристик небезпеки бурових відходів, за результатами якого підтверджено клас небезпеки для бурового шламу відповідає – IV класу, а для бурових стічних вод відповідає – III класу небезпеки.
4. Проаналізовані існуючі технічні рішення з перероблення/утилізації відходів буріння (бурових розчинів і стічних вод, бурового шламу).
5. Надані рекомендації щодо вибору оптимального еколого-технічного рішення з перероблення бурових стічних вод, а саме установка очистки бурових стічних вод методом регенерації сорбенту.
6. Проаналізувавши усі переваги та недоліки пропонованих методів та технологій, а також враховуючи виробничу специфіку об'єкта свердловини №111 Західно-Солохівського ГКР Полтавського ВБР, в якості найбільш оптимального виділено технічне рішення з утилізації бурових відходів, яким є пересувна блочна установка переробки шламів. Перевагою даного рішення є безвідходна переробка бурових шламів і використання їх в замкнутому циклі, проведення швидкого розгортання монтажної установки, ведення процесу утилізації у безперервному режимі в усіх виробничих циклах, передбачає застосування в основному типового обладнання і матеріалів серійного виробництва. Але є і недолік, такий як собівартість установки, тобто вона економічно не вигідна для застосування на відокремленому об'єкті (наприклад, окремі свердловини) і є рентабельним варіантом для обслуговування усіх об'єктів Полтавського ВБР.

						601-МТЗ 9979200 КР			
						Розробка еколого-технічних рішень у сфері поводження з відходами буріння			
Изм.	Колыч	Лист	МРок	Подп.	Дата	Висновки до кваліфікаційної роботи магістра	Стадія	Лист	Листов
Розробив	Каченко ІВ						КР	12	13
Керівник	Ілляш О.Є.								
						Висновки	НУПІ Кафедра прикладної екології та природоохоронного інженерства		
						Зайкаревич	Степова ОВ		
						Формат А1			

Логографія
 Вид. шиф. №
 Підп. і дата
 Вид. №

