

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-9.02

Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
(повне найменування вищого навчального закладу)

Навчально-науковий інститут нафти і газу
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра прикладної екології та природокористування
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи
бакалавра
(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему **Зменшення впливу на навколишнє середовище при бурінні та експлуатації газової свердловини**

Виконала: студентка 4-го курсу, групи 401-СЕ
Спеціальність 101 Екологія
(шифр і назва)

Крупнова Т.Р.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи
д.т.н., професор Степова О.В.
(прізвище та ініціали)

Рецензент д.т.н., професор,
декан природоохоронного факультету
Одеського державного екологічного
університету

Чугай А.В.
(прізвище та ініціали)

2023 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України

29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-9.01

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
(повне найменування вищого навчального закладу)

Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра прикладної екології та природокористування
Освітній рівень бакалавр
Спеціальність 101 Екологія
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри прикладної екології та природокористування

О.Е. Ілляш

“ ” 2023 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТУ

Крушовій Женні Русланівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Зменшення впливу на навколишнє середовище при виробстві енергії - відходів, газів, сульфідів

керівник роботи Спинова О.В., д.м.н., професор,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу

від “ ” 20__ року №__

2. Строк завершення студентом роботи _____

3. Вихідні дані до роботи згідно мех нає - порте об'єкта

ЗМІСТ

Вступ	
РОЗДІЛ 1	
1.1. Фізико-географічна і кліматична характеристика в районі розміщення бурового майданчика	
1.2. Загальна характеристика об'єкта проектування і виробничої діяльності в зоні його впливу	
1.3. Характеристика навколишнього природного середовища і оцінка взаємодії на нього	
РОЗДІЛ 2. Оцінка впливу буріння і розрахунок впливу на геологічне середовище	
2.1 Короткі геологічні відомості в районі робіт	
2.2 Заходи по охороні та зменшенню впливу на надра	
2.3 Оцінка впливу проведення бурових робіт на ґрунт	
2.3.1 Підготовка території до будівництва свердловини	
2.3.2 Виробничі фактори впливу на ґрунт	
2.3.3 Природоохоронні заходи по захисту земельної ділянки при будівництві свердловини	
2.3.4 Розрахунок обвалування земельної ділянки	
2.3.5. Розрахунок витрати матеріалів для ізоляції дна амбарів	
2.4 Рекультивация земель	
2.4.1 Розрахунок відходів буріння, що підлягають утилізації	
2.4.2 Будівництво амбарів і вибір протифільтраційного екран	
2.4.3 Знешкодження вуглеводневих забруднень мікробіологічним методом	
2.4.4 Ліквідація амбарів	
2.4.5 Система збору відходів буріння	
РОЗДІЛ 3 Оцінка впливу діяльності на водне середовище	
3.1 Розрахунок водоспоживання на період будівництва свердловини	
3.2 Заходи по охороні водного середовища від забруднення	
3.3 Розробка технологічної схеми очищення бурової стічної води	
3.3.1 Розрахунок необхідного ступеню очищення стічних вод	

					401 СЕ	ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Крушнова Т.Р.			Зменшення впливу на навколишнє середовище при бурінні та експлуатації газової свердловини	Літ.	Арк.	Аркуші
Перевір.		Степова О.В.					2	
Н. Контр.		Степова О.В.				Національний університет імені Юрія Кондратюка		
Затверд.		Ілляш О.Е.				Кафедра ПЕтаП		

3.3.2 Розрахунок та підбір обладнання технологічної схеми	
3.4 Супутньо-пластові води	
3.4.1 Розробка технологічної схеми очищення супутніх вод газоконденсатних свердловин	
Висновки	
Література	

					<i>401 - СЕ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Крупнова Т.Р.</i>			<i>Зменшення впливу на навколишнє середовище при бурінні та експлуатації газової свердловини</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Степова О.В.</i>					3	
<i>Н. Контр.</i>		<i>Степова О.В.</i>				<i>Національний університет імені Юрія Кондратюка</i>		
<i>Затверд.</i>		<i>Ілляш О.Е.</i>				<i>Кафедра ПЕтаП</i>		

Вступ

На сьогоднішній день Полтавська область займає одне із провідних місць серед інших регіонів України за кількістю видобутку та переробки нафти і газу. Тому проблема охорони навколишнього природного середовища від забруднень нафтогазового комплексу набуває все більшої актуальності, адже нафта і продукти її переробки після видобутку і протягом усього процесу її використання є активним чинником забруднення довкілля.

Загалом нафтогазовий комплекс історично вважається одним із найбільш інтенсивних джерел впливу на навколишнє природне середовище. Але сумісні зусилля природоохоронних органів і нафтогазових компаній щодо покращення їх екологічного статусу дає в останні десятиліття значний екологічний ефект, що виражається в першу чергу у зниженні потоків нафтовідходів у навколишнє середовище.

Розробка газоконденсатного родовища передбачає буріння ряду експлуатаційних свердловин, що передбачає необхідність розробки додаткових природоохоронних міроприємств та затрат на їх реалізацію. Даним проектом передбачається розроблення комплексу природоохоронних заходів по забезпеченню охорони навколишнього середовища і водних ресурсів по всьому циклу будівництва свердловини.

Забезпечення нормативного стану навколишнього середовища передбачає проведення заходів, які включають:

- зняття і складування в кагати верхнього шару ґрунту з метою зберігання його від забруднення;
- збір і захоронення відходів буріння (рідких і твердих) у шламові амбари з протифільтраційним екраном, формування обваловки навколо амбарів;
- очистка БСВ;
- нейтралізація бурових відходів;
- ізоляція розкритих прісних вод обсадною колоною з подальшим цементуванням високоміцним тампоножним цементом
- технічні рішення і заходи по застереженню виникнення аварії;
- проведення контролю за станом обладнання і технічних засобів з метою застереження забруднення навколишнього середовища;
- внаслідок проведення комплексу технічних рішень і заходів, включаючи технічну і біологічну рекультивацію ділянки землі в межах майданчика бурової, як підтверджує досвід будівництва свердловини, залишкові впливи не передбачаються.

Метою бакалаврської роботи є екологічне обґрунтування доцільності будівництва свердловини та методів її реалізації, визначення шляхів і засобів нормалізації стану навколишнього середовища та забезпечення вимог екологічної безпеки.

РОЗДІЛ 1

1.1 Фізико-географічна і кліматична характеристика району розміщення бурового майданчика

Земельна ділянка відведена під будівництво розвідувальної свердловини Мехедівсько-Голотовщинського ГКР розташована за межами населеного пункту на території адміністративного підпорядкування Яхниківської сільської ради Лохвицького району Полтавської області. Відстань до найближчого населеного пункту 1,9 км с. Яхники в північному напрямку.

Для будівництва розвідувальної свердловини та об'єктів її облаштування використовуються землі приватної власності (земельні частки (паї)).

Несприятливі фізико-геологічні процеси та явища відсутні. Місце передбачуваного будівництва свердловини незабудоване.

Ґрунтові води на період вишукувань невідкриті. Територія бурового майданчика відноситься до потенційно не підтоплюваної.

В геологічній будові родовища приймають участь відклади кам'яновугільної, пермської, тріасової, юрської, крейдяної, палеогенової, неогенової та четвертинної систем.

В геоморфологічному відношенні майданчик знаходиться у вододілі між р. Многа та р. Суха Лохвиця.

Загальний стан навколишнього середовища в зоні будівництва свердловини задовільний.

1.2. Загальна характеристика об'єкту проектування і виробничої діяльності в зоні роботи його впливу

Газоконденсатне родовище розташоване в Лохвицькому і Чорнухинському районах Полтавської області на відстані 20 км від смт Чорнухи. В тектонічному відношенні воно знаходиться в приосьовій зоні північно-західної частини Дніпровсько-Донецької западини в межах Свиридівської сідловини, що розділяє Срібнянську та Жданівську депресійні зони. В економічному відношенні район, крім газовидобувної промисловості є переважно сільськогосподарським.

Мехедівська площа вивчалася в 1978 р. сейсморозвідкою по відбиваючих горизонтах у нижньовізейських відкладах і рекомендована як об'єкт для пошуку нафти та газу в нижньому карбоні. Пробурена тут в 1983 р. пошукова свердловина №1, якою розкриті осадові породи нижнього візею, позитивних результатів не дала. Детальні польові сейсмічні роботи і тематичні дослідження 1985-1987 рр. виявили на моноклінальному схилі зону виклинювання візейських піщаних пластів ХІа мікрофауністичного горизонту, сприятливу для нафтогазонакопичення. Крім того, в південно-західній частині площі підготовлено Голотовщинський пошуковий об'єкт. В 1988 р. глибоке буріння на Мехедівській площі було відновлене. В 1989 р. при випробуванні свердловини №2 з верхньовізейських відкладів

(продуктивний горизонт В-23, інт. 5110 м -5215 м, 5183 м -5204 м) отримано приплив газу дебітом 42,9 тис. м³ і конденсату 1,9 т на добу через 8-мм діафрагму. Під назвою «Мехедівське» родовище включене до Державного балансу в 1990 р. В цьому ж році встановлена промислова продуктивність горизонтів В-23 і В-21в верхньовізейського під'ярусу на Голотовщинській площі, а підраховані запаси включено до Державного балансу як по окремому родовищу. В 1991 р. у Державному балансі вони були об'єднані в Мехедівсько-Голотовщинське родовище. Корисні копалини родовища: газ природний вільний, супутні – конденсат.

Наземний комплекс бурового обладнання і привишкових споруд, використаних при будівництві свердловини, відносяться до тимчасових споруд.

Основними потенційними забруднюючими речовинами навколишнього середовища при спорудженні свердловини є:

- У пластових флюїдах, токсичні компоненти яких - сірководень, вуглекислий газ, електроліти, розчини й пари важких металів, ртуть, меркаптани, сіркоорганічні з'єднання, ароматичні вуглеводні можуть надходити в навколишнє середовище при можливих ускладненнях у бурінні, випробуваннях, освоєнні, консервації, заповненні й ліквідації свердловин, підземних ємностей; а також виділяється в атмосферу при випарі з поверхні шламових амбарів, отдувці свердловин: у паливомастильних матеріалах, паливі для котельні й продуктах згоряння палива при роботі ДВЗ, котельні, автотранспорту, спецтехніки;
- У газах подиху й продуктах їхнього згоряння (згоряння при спрацьовуванні клапанів або спеціальному підбуренні) при розвантаженні підземних ємностей, більших і малих сховищ нафтопродуктів;
- У матеріалах для готування й обважнення бурових і цементних технічних суспензій – нейтралізації сірководню й обробки стовбура шпари кислотними, силікатними, емульсійними й іншими засобами;
- У технічних рідинах – бурових і тампонажних, буферних; бурових стічних водах і шламів; суспензіях для консервації шпар і виклику припливу.

Типові джерела виділення забруднюючих речовин і шляхи їхнього поширення в атмосфері, гідросфері й літосфері при будівництві шпар і підземних ємностей представлені на схемі:

Найменування етапів робіт	Джерела виділення шкідливих речовин в атмосферу	Перелік речовин, що викидають в атмосферу	Примітка
1. етап. Будівельно-монтажні роботи	Транспорт, спецтехніка, дизельелектростанція, матеріали, ємності зберігання ГСМ,	Оксид вуглецю, оксиди азоту, вуглеводні, сажа, діоксид сірки, глинопоорошок, цемент, КМЦ, недиференційований залишок,	

	зварювальні роботи	окис марганця, окис хрому, фторіди бензапірен, фтористий водень	
2 етап. Буріння, кріплення	Дизельна електростанція, ДВС, транспорт, ємності ГСМ, ємності мазуту, котельня, циркуляційна система, шламова комора	Оксид вуглецю, оксиди азоту, вуглеводні, сажа, діоксид сірки, глинопорошок, цемент, КМЦ, барит, бензпірен, сірководень	При використанні бурового встаткування з електроприводом перелік речовин, що викидають в атмосферу, значно зменшиться
3 етап. Випробування шпари (спалювання газу на смолоскипі)	Сепаратор (смолоскип), Дизельна електростанція, котельня, ємності ГСМ, склад матеріалів і реагентів, транспорт	Оксид вуглецю, оксиди азоту, вуглеводні (метан), сажа, бензапірен, діоксид сірки, вуглеводні в перерахуванні на З	
4 етап. Демонтаж установки, консервація й ліквідація шпари	Транспорт, Дизельна електростанція, газорезальний апарат, ємності ГСМ, котельня, циркуляційна система, шламовий комора, превенторний комора	Оксид вуглецю, оксиди азоту, вуглеводні (метан), сажа, бензапірен, діоксид сірки, вуглеводні в перерахуванні на З, цемент, пил (барит0	Виділення сірководню можливо при консервації й ліквідації шпар у період будівництва

Комплекс робіт, починаючи з підготовки майданчика під бурову і закінчуючи демонтажем бурового устаткування, перевезенням його на нову точку і рекультивацією земельної ділянки, називають циклом будівництва свердловини.

Усі види робіт, які входять у цикл будівництва свердловини, поділяються на:

- підготовчі роботи до монтажу бурового обладнання (планування майданчика під бурову, проведення під'їзних доріг, прокладання водопроводу, підвід електродолів);
- монтаж бурового обладнання (встановлення фундаментів і блоків обладнання на них, обв'язка обладнання, захист вишки та обладнання, встановлення ємкостей і побутових приміщень);
- підготовчі роботи до буріння свердловини (встановлення напрямлення; оснащення талевої системи; буріння під шурф і встановлення в ньому труби; монтаж і випробування пристосувань малої механізації, що прискорюють і полегшують процес виконання робіт; приєднання бурового шланга до вертлюга і стояка; підвішування машинних ключів; перевірка приладів; центрування вишки, перевірка горизонтальності ротора);

- буріння свердловини, кріплення її стінок обсадними колонами і розмежування пластів;
- вторинне розкриття продуктивного пласта (при перекритому колоною пласті), випробування, освоєння і задача свердловини в експлуатацію;
- демонтаж бурового обладнання;
- перевезення обладнання на нову точку.

Організація процесу будівництва свердловини може проводитись по амбарному і безамбарному способу. Будівництво свердловини, що розглядається буде проводитись по амбарному способу. Забруднююча здатність бурових розчинів залежить від кількості і токсикологічної характеристики хімічних реагентів, що застосовуються для їх обробки. При бурінні свердловини використовуються реагенти і речовини 3 – 4-го класу небезпеки. Потрапляння бурових розчинів у водоймище, ґрунт, ґрунтові води у великих кількостях є екологічно небезпечним. Вибурена вода по своєму складу нетоксична, але, диспергуючись у середовищі бурового розчину, її частинки адсорбують на своїй поверхні токсичні речовини і можуть негативно вплинути на рослинний світ, ґрунтові води. Екологічна небезпека виникає при періодично-повторювальних процесах, які супроводжуються накопиченням токсичних і забруднюючих речовин у відкритих водоймах, ґрунтах і ґрунтових водах.

Навколишнє середовище при будівництві свердловин забруднюється при проведенні робіт, пов'язаних з монтажем і демонтажем бурового устаткування, бурінням і освоєнням свердловин.

Під час ремонту і демонтажу бурового верстата проходить механічне пошкодження і забруднення ґрунту із-за проведення земляних робіт переміщення транспортних засобів.

Джерелами забруднення в період буріння свердловини є робота дизельних двигунів, робота котельної, відпрацьований буровий розчин, технічна вода, тампонажний розчин, хімреагенти для обробки розчину, стічні бурові води, нафта і нафтопродукти, паливно-мастильні матеріали, господарсько-побутові стічні води і вибурена порода (шлам). В аварійних ситуаціях майданчик бурової може забруднюватися при поривах бурового шланга, трубопроводів, неполадок в гідравлічних системах, тощо.

Основні місця забруднення – це майданчик під підлогою бурової вежі, агрегатне і насосне приміщення, дільниця приготування бурового розчину, ємності хімреагентів, ПММ, місця розташування котельної, відстійні амбари, а також місця зберігання сипучих хімреагентів, обважнювачів.

Забруднююча здатність бурових розчинів залежить від кількості і токсикологічної характеристики хімічних реагентів, що застосовуються для їх обробки. При бурінні свердловин використовуються (табл. 1.1.) реагенти і речовини II, III і

IV класу небезпечності, тому бурові відходи, що містять в собі ці речовини, відносяться до III і IV класу небезпечності. Враховуючи результати інженерно-пошукових робіт щодо вивчення властивостей ґрунтів, згідно [9] бурові розчини можуть зберігатися в амбарах без додаткової гідроізоляції.

Таблиця 1.1. – Список реагентів бурових розчинів, які будуть використані при бурінні свердловин

Назва реагента	Стандарт чи технічні умови	Показники по ГОСТ 12.1.005–88		ОДЖ в ґрунті, мг/кг	Клас небезпеки по СанПін 4630–88	Склад в буровому розчині, %	Примітка
		ГДЖ в повітрі роб. зони, мг/м ³	Клас небезпечності				
Глино порошок	ТУ–39–01–08–658–81	6.0	IV	–	IV	–	
Графіт	ГОСТ 17022–81	10.0	IV	5000	IV	5–6	
Нафта	ГОСТ 9965–76	10.0	III	4000	IV	5 – 10	ГДЖв воді 0.3
Дизпаливо	ГОСТ 305–82	–	IV	–	–	–	
Хром пік	ГОСТ 2651–78						
Сода кальцинована	ГОСТ 5100–85	2.0	III	~	~		
Конденсована сульфід–спиртова барда КССБ–2	ТУ 41 УССР–94–80	–	–	2000	–	ДО 15	
Натрій гідроксид	ГОСТ 2263–79	–	II	2000	II	0.3–1.0	
Кальцій хлористий	ГОСТ 450–77	5.0	III	–	IV		
Карбоксиметл целюлоза (КМЦ)	ОСТ 6–05–386–80	10.0	III	3000	III	0.5–1.0	ГДЖв воді 5.0 мг/л
АМ–5 (МАС–200)	ГОСТ 14922–77	1.0	III	–	–	0.05–0.06	
Барит	ГОСТ	–	IV	–	IV		

Вибурена порода по своєму складу нетоксична, але в середовищі бурового розчину її частинки адсорбують на своїй поверхні складові речовини бурового розчину, що може негативно впливати на рослинний світ, наземні і ґрунтові води.

Тверді бурові відходи до навколишнього середовища практично нейтральні, не радіоактивні, вміст водорозчинних хімічних сполук металів значно нижчий граничнодопустимих концентрацій (ГДК) для ґрунтів і землі.

Адсорбований глинистими частинками розчин представляє собою вуглеводневі плівки і водорозчинні солі натрію, кальцію, хлоридів і сульфатів в дуже незначних концентраціях.

Враховуючи те, що концентрація основних забруднювачів в шламів в декілька разів, а по окремих компонентах на декілька порядків нижча ГДК, проведення спеціальних заходів з нейтралізації шламу не потрібно.

Бурові стічні води, утворені при використанні значної кількості води для експлуатаційних, технічних і технологічних потреб, забрудненні глиною, маслами, вибуреною породою, хімреагентами, при довготривалому попаданні на ландшафт є екологічно небезпечними, оскільки призводять до накопичення токсичних і забруднюючих речовин у відкритих водоймищах, ґрунтах і ґрунтових водах.

Основними забруднювачами ґрунту нафтопродуктами можуть бути ємності для нафти, ПММ.

Основним забруднювачем повітряного середовища в період буріння свердловин є випускні колектори дизельного приводу бурового верстата електростанції, а в зимовий період – додатково робота котельної установки.

Буріння свердловин може здійснюватись з використанням бурових верстатів як з дизельним так і електроприводом. В останньому випадку котельня обладнується електрокотлами; при відсутності роботи дизелів забруднення повітря зводиться до мінімуму.

Разовими забруднювачами буде робота дизелів цементувальної техніки під час цементування колон, виконання зварювальних робіт, малярні роботи, тощо.

Джерелами незначного можливого забруднення повітря будуть вуглеводні, які виділяються при випаровуванні з циркуляційної системи.

Найбільшу небезпеку для всього навколишнього середовища можуть створювати аварійні викиди нафти, газу як під час буріння, так і при освоєнні свердловин.

Основними факторами, що впливають на ґрунт, є механічні пошкодження і забруднення. Механічне пошкодження пов'язане з необхідністю проведення

земляних робіт, роботою транспорту і т.п. При спорудженні бурових установок, монтажі, демонтажі бурового устаткування, потрібно приймати заходи, що виключають забруднення ділянок відходами металу, залізобетону, дерева чи іншими матеріалами.

Короткочасними джерелами забруднення атмосфери можуть бути роботи, пов'язані із фарбуванням і електрозварюванням, ремонтом бурового обладнання, роботою механізмів, але концентрація шкідливих викидів у даних випадках не є небезпечною для навколишнього середовища та здоров'я людини.

Доставка ПММ на бурові установки повинна здійснюватись у герметично закритих ємностях з подальшим заочучуванням на склад ПММ. Подачу палива в двигуни проводять по герметичному трубопроводі.

При освоєнні свердловини необхідно забезпечити герметичність і надійність роботи викидних ліній сепараторів замірних пристроїв, ємностей.

При бурінні свердловини не допускається порушення технологічних процесів, що можуть призвести до аварійних ситуацій, особливо пов'язаних із затрубними відкритими фонтанами. На кожній свердловині повинен бути план ліквідації аварій. Що містить вказівки сповіщення відповідних служб організацій, які повинні брати участь у ліквідації аварій та їх наслідків, перелік необхідних технічних засобів, знешкоджуючих реагентів, способи збору і знешкодження забруднюючих речовин.

Технологія спорудження свердловини та природоохоронні заходи, які передбачені проектом, орієнтовані на попередження можливих причин і шляхів забруднення навколишнього середовища, ліквідацію джерел забруднювальних речовин і наслідків їх негативної дії до граничнодопустимих концентрацій.

Таким чином, основними потенційними забруднювачами навколишнього середовища при спорудженні свердловини є:

- бурові та тампонажні розчини;
- бурові стічні води (БСВ) і буровий шлам (БШ);
- продукти випробування та освоєння свердловини (пластові флюїди);
- продукти згорання палива у двигунах внутрішнього згорання;
- матеріали і хімічні реагенти для приготування бурових і тампонажних розчинів;
- паливно-мастильні матеріали (ПММ);
- побутові та технологічні забруднені стічні води;

металеві, бетонні та інші відходи спорудження бурової установки

РОЗДІЛ 2 Оцінка впливу буріння і розрахунок впливу на геологічне середовище

В геологічній будові проєктованих робіт приймають участь четвертичні відклади алювіального генезису – суглинки. Після кмеральних обробок польових

робіт можна виділити інженерно-геологічні елементи, в межах яких властивості ґрунтів визначаються однорідними. Верхня частина геологічного розрізу складена типовими для плато відкладами. Категорія складності інженерно-геологічних робіт - друга.

Перший шар ґрунтово-рослинний, гумусований суглинок, потужністю 0,5-0,6м.

Потужність другого шару 3,2-3,7м і представлена лесовими суглинками з коефіцієнтом фільтрації $2,83 \times 10^{-4}$ см/с. Шар третій, з потужністю 6,0-6,5м, представлений суглинками коричневими з коефіцієнтом фільтрації $2,29 \times 10^{-4}$ см/с. Виходячи з вище приведеного, можна зробити висновки, що ґрунти по класифікації відносяться до проникнених.

Під час проведення інженерно-геологічних досліджень виявлені ґрунтові води на глибині 6м від поверхні землі. Територія будівництва відноситься до не-підтоплюваної. Інженерно-геологічні умови сприятливі для будівництва свердловини.

На підставі інженерно-геологічних умов площі під будівництво свердловини передбачено амбарний спосіб буріння. З метою захисту ґрунтів та ґрунтових вод від забруднення, на території будівництва передбачено захоронення відходів буріння в шламові амбри з протифільтраційним екраном.

2.1 Короткі геологічні відомості в районі робіт

В адміністративному відношенні газоконденсатне родовище розташовано на території Лохвицького і Чорнухинського районів Полтавської області.

Геологічним середовищем проектної свердловини є геологічний розріз, який розкривається в процесі буріння до проектної глибини і представлений відкладами гірських порід, що включають стратиграфічні комплекси від четвертинних до карбонних відкладів.

Загальна глибина свердловини складає 6200 м.

У геологічній будові родовища приймають участь відклади кам'яновугільної, пермської, тріасової, юрської, крейдяної, палеогенової, неогенової та четвертинної систем.

Вплив на геологічне середовище виявляється у вигляді порушення нормативного стану геологічного розрізу, який вміщує стратиграфічні комплекси і підземні горизонти з відмінними по величині пластовими параметрами: градієнти гідророзриву порід, градієнти пластових тисків і градієнти температури (див. том 1, табл. 4.2.4). У розрізі є колектори з прісними і мінералізованими водами, з газом та газоконденсатом та горизонти схильні до поглинань (див. том 1. розд. 4.2, 4.3).

Промислова продуктивність родовища пов'язана з теригенними відкладами візейського (горизонти В-20, В-21, В-22, В-23) ярусу нижнього карбону. Крім того передбачається розкриття продуктивних горизонтів турнейського ярусу (Т-2, Т-3,

Т-4) нижнього карбону. Родовище багатопластове, поклади склепінні, літологічно екрановані з самостійними газоводяними контактами.

При сумісному розкритті таких горизонтів можуть створюватися умови, які негативно впливатимуть на геологічне середовище у вигляді міжпластових перетоків прісних, мінералізованих вод і газу, таким чином виникає імовірність забруднення надр.

Основними джерелами і причинами забруднення в даному випадку є:

- міжпластові перетоки газоконденсату, питних і мінералізованих вод;
- невідповідність питомої ваги бурового розчину пластовим тискам;
- розкриття горизонтів несумісних зон буріння в одному інтервалі;
- неякісне цементування обсадних колон;
- порушення технології буріння і як наслідок, виникнення газоводопроявлень і перехід їх у відкриті фонтани;
- поглинання бурового розчину та забруднення пластових вод.

При виконанні бурових робіт літосферне середовище зазнає техногенного впливу шляхом вилучення породи і залишення в надрах металевих обсадних труб і тампонажних матеріалів. Буріння свердловини дещо змінить геомагнітне поле родовища. Рівень пластової енергії при бурінні свердловини не буде більший від початкового природного рівня. Тому штучної зміни природного стану геологічного середовища не буде і проектом не передбачається проведення спеціальних досліджень щодо оцінки впливу на надра.

2.2 Заходи по охороні та зменшенню впливу на надра

Охорона надр та безпека навколишнього середовища в процесі будівництва свердловини забезпечується організаційно-технічними рішеннями, технологічними заходами і операціями, які передбачені технічним проектом та повинні бути реалізованими в процесі здійснення робіт.

Основні технологічні рішення для забезпечення мінімізації негативного впливу на надра, які закладено в даний проект:

- вибір по графіках сумісних зон буріння конструкції свердловини, яка відповідає геологічним умовам буріння;
- розрахунок згідно норм густини бурового розчину по інтервалах буріння;
- використання екологічно чистих типів бурових розчинів в інтервалі залягання пластів питної води (до 1000 м);
- розрахунок і підбір обсадних труб на максимально можливі пластові тиски;
- цементування обсадних колон високоякісними тампонажними матеріалами;

- установка на обсадні колони центраторів, скребків і турболізаторів для утворення надійного цементного кільця.

Для попередження виникнення газоводопроявлень (ГВП) і перехід їх у відкриті фонтани передбачається:

- підбір бурового розчину по типу та його параметрах у відповідності до прогнозованих геологічних умов;
- для своєчасного виявлення ГВП при бурінні з глибини 1095 м до проектної глибини передбачається використання розширеного комплексу ГДС;
- попередній інструктаж та навчання членів бурової бригади діям по виявленню ГВП і недопущенню переходу їх у відкрите фонтанування;
- встановлення на гирлі свердловини проти викидного обладнання, яке відповідає параметрам безпечного буріння свердловини;
- забезпечення бурової запасним буровим розчином в об'ємі свердловини з відповідними параметрами.

Приведені заходи і технічні рішення забезпечують зменшення негативного впливу процесів геологічного і технологічного походження на геологічне середовище.

2.3 Оцінка впливу проведення бурових робіт на ґрунт

2.3.1 Підготовка території до будівництва свердловини

Назва	Одиниця виміру	Кількість
- глибина знятого ґрунту		
- площа знятого ґрунту	м	0,5
- об'єм знятого ґрунту	га	2,4
складування верхнього шару ґрунту:	м ³	12000
- ширина (верхня)		
(нижня)	м	5
- висота	м	13
- довжина кагату	м	3
$L = V_{зн.гр.}/F = 12000/27$	м	444,44
- площа поверхні		
$S = 5 \times 444,44 + 2 \times 5 \times 444,44$	м ²	6666,6
засів травами на кагатах: (кількість насіння при нормі 2т на 2га)	т	0,2x0,67 = 0,13

2.3.2 Виробничі фактори впливу на ґрунт

Передбачено відведення земельної ділянки під будівництво експлуатаційної свердловини загальною площею 2,4га. Відведення узгоджене з основним землекористувачем і відповідними природоохоронними організаціями. Згідно заключного договору по відводу земельної ділянки під будівництво свердловини, а також, враховуючи рівень ґрунтових вод, передбачено захоронення відходів буріння на території будівництва.

Основними факторами, що впливають на ґрунт є механічні пошкодження і забруднення. Механічне пошкодження пов'язане з необхідністю проведення земляних робіт, роботою транспорту.

При підготовці земельної ділянки необхідно визначити межі території, підготувати земельну ділянку до проведення земельних робіт, очистивши її від сторонніх предметів. З метою захисту відведених земель від забруднення передбачається зняття верхнього шару ґрунту бульдозером на глибину 0,5м. верхній шар ґрунту складають у кагати висотою 3м і кутом скосу 30⁰, а потім засівають багаторічними травами. Укладка у кагати проводиться з урахуванням повернення ґрунту на попереднє місце. Не допускається змішування верхнього шару ґрунту з мінеральним. Для зберігання знятого верхнього шару ґрунту в кагатах необхідно вибрати підвищені ділянки, на яких немає застою води і відсутня загроза затоплення їх паводковими водами. Роботи, пов'язані з розробкою гранта та очисткою території, виконують у теплий період року.

Джерелами забруднення є хімічні реагенти та ПММ. На території будівництва свердловини, з метою запобігання потрапляння хімічних реагентів та ПММ планується будівництво бетонних майданчиків під склади і технологічне обладнання. Відходи виробництва: шламові, ВБР, БСВ, які освітляються, очищуються та повторно використовуються, захороняються в шламових амбрах з протифільтраційним екраном із глини, товщиною 20см.

Вигрібну яму розташовуємо у місцях розміщення культ будок. На дні і стінках вигрібної ями планується будівництво бетонної стяжки. Для перевезення хімічних реагентів на весь період будівництва свердловини, використовуємо спеціальну техніку, передбачену робочим проектом, яка обладнана герметичними ємностями. Найбільшому впливу геологічне середовище й підземні води піддаються при бурінні й експлуатації шпар різного призначення, при цьому основними потенційними забруднювачами є:

- бурові й тампонажні розчини;
- бурові стічні води й шлам;
- продукти випробування свердловин;
- господарсько-побутові стічні води.

Найбільшу небезпеку з погляду забруднення геологічного середовища представляє такий вид ускладнень, як поглинання бурового розчину. При поглинанні буровий розчин проникає в шар, причому зона його проникнення може бути досить значна. Наслідком цього процесу є підвищення мінералізації й токсичності прісних вод.

Серйозним фактором, що впливає на стан надр, є порушення герметичності колон і заколонного простору, що приводить до заколонних ривчаків рідин.

Порушення герметичності колон видобувних шпар відбувається по різних причинах, як технічним, так і геологічним. Найбільш простою причиною є негерметичність нарізних сполучень або дефекти металу. Ці причини негерметичності можуть бути повністю усунуті при якісному технічному контролі й дотриманні технологічного контролю при будівництві шпар.

Більш важко піддаються контролю й особливо прогнозуванню сломы колон, викликувані геологічними й технічними причинами, а також їхнім сполученням.

Не менш важливим є збереження цілісності заколонного цементного каменю. Особливо небезпечне порушення герметичності заколонного простору в інтервалах залягання флюидосодержащих обривів. До заколонних ривчаків, а в ряді випадків і до відкритих флюидопроявленням може привести руйнування цілісності цементного каменю, слабке зчеплення з колоною й стінкою шпари.

Всі перераховані впливи носять позаштатний характер. Для їхньої ліквідації на бурові складаються спеціальні плани дій. Крім того, при розробці проектів на буравлення шпар передбачається комплекс заходів щодо попередження виникнення позаштатних і аварійних ситуацій.

2.3.3 Природоохоронні заходи по захисту земельної ділянки при будівництві свердловини.

Метою рекультивації земельної ділянки, відведеної під будівництво. Є заплігання і ліквідація токсичної дії на ґрунт і ґрунтові води нафтопродуктів, хімреактивів, бурового розчину, вибуреної породи, які застосовуються при бурінні свердловини.

У проекті передбачені ефективні технічні засоби, механічні пристосування і механізми, що виключають забруднення земельної ділянки:

- ефективна очистка бурового розчину і стічної води для повторного використання;
- збір і захоронення відходів буріння;
- збір і утилізація ПММ;
- будівництво стічних каналів для відведення дощових і талих вод.

Для захоронення відходів буріння планується будівництво трьох

накопичувальних амбарів . Перший – для збирання вибуреної породи, відпрацьованої промивної води та неутилізованого залишку БСВ. Другий і третій – для відстоювання фільтрату промивної рідини, його освітлення і обеззараження, збору відпрацьованої технічної води і стічних вод. Перший відстійний амбар споруджується таким чином, щоб надлишок рідини, яка поступає по стічних канавах, переливався у другий амбар для відстоювання води, відстояна вода через трубу, нижче рівня води у другому амбарі, перетікатиме у третій амбар для збору очищеної води. Далі вода при допомозі насосної установки подається у напірну ємність для повторного використання.

З метою запобігання забруднення ґрунтів та підземних вод хімреагентами планується влаштування на дні земляних амбарів протифільтраційного екрану з глини, який є основним рекомендованим гідроізоляційним компонентом. Товщина глиняної подушки дна і стінок амбару повинна бути не меншою 0,6-1,0м при щільності глини не менше 1,55-1,6г/см³. Загальна товщина шару досягається укладанням глинистих ґрунтів шарами по 20см важкими катками з поливом водою. Коефіцієнт фільтрації глиняної подушки припроектній потужності шару і заданій щільності ґрунту складає:

$$0,0001\text{м/добу або } 8\text{см/с.}$$

Будівництво шламового амбару виконується з обов'язковим лануванням відкосів з урахуванням природнього вугла відкосу ґрунтів (для глин і твердих ґрунтів 1:2. для пісчаних ґрунтів 1:3). У випадку використання обвалування і огороження необхідно їх закріпити за допомогою закріплюючих сумішей (глиниста, цементна та інші). Витрата матеріалів на 1000м² протифільтраційного екрану складає (при товщі 15см) - 225т глини.

На дно амбару наноситься сорбційний шар із цеолітів , які мають високу питому поверхню.

Заповнення амбару нетоксичними і III-IV класу токсичності відходами буріння здійснюється не раніше ніж через 24 години після обладнання протифільтраційним екраном. Очистка і обеззараження відходів здійснюється по мірі їх накопичення мікробіологічним методом.

В структурно-сорбційному амбарі шкідливі компоненти самостійно переходять в стан, зв'язаний поверхнею твердих фаз. Кількість сорбентів (цеоліт, вугілля, сапропель, ддмсперсний кремнезем) визначається виходячи із сорбційної здатності і об'єма забруднювача і наноситься порційно (1г цеоліту сорбує 100 мг вуглеводнів і 20 мг полярних органічних реагентів. Відокремлення рідкої фази відходів і її очищення здійснюється методом гравітаційного відстоювання, хімічної коагуляції і електрокоагуляції. Очищення рідкої фази від нафтопродуктів здійснюється за допомогою нафтовідстійника, функцію котрого виконує автоцистерна з вернім люком і нижнім штуцером.

З поверхні амбару відбирають емульсію нафтопродуктів за допомогою насосу і подають її в нафтовідстійник (автоцистерну) через верхній люк. Після заповнення і відстоювання розшаровану рідину зливають через нижній штуцер в приймальну ємність до початку зливу нафтопродуктів. Дані операції повторюють до видалення видимого шару нафтопродуктів з поверхні. Зібрані нафтопродукти використовуються повторно для оброблення бурового розчину і для встановлення нафтових Ван в бурильній свердловині.

Залишкова кількість забруднюючих речовин підлягає очищенню анаеробним мікробіологічним методом. Методика біотехнології обеззараження наведена в розділі V.

2.3.4 Розрахунок обвалування земельної ділянки

З метою захисту відведених земель від забруднення передбачається зняття бульдозером родючого шару ґрунту на глибину 0,5 м. Оскільки тривалість будівництва свердловини менше двох років засівання поверхні багаторічними травами не проводиться, згідно ГОСТ 17.4.3.02. Змішування верхнього шару ґрунту з мінеральним не допускається. Розрахунок обвалування представлений в таблиці 2.

Таблиця 2. Розрахунок обвалування

Розміри земельної ділянки:	
ширина, м	163
довжина, м	173
Товщина родючого шару ґрунту, м	0,5
Площа майданчика, м ²	28199
Об'єм ґрунту, що складається в кагати, м ³	14100

Знятий родючий шар ґрунту складають у кагати відповідно «Робочого проекту рекультивації земельної ділянки».

Для зберігання в кагатах знятого верхнього шару ґрунту від застою і затоплення паводковими водами передбачено біля кагатів по периметру бурового майданчика, який відведений під будівництво свердловини, побудувати каналу глибиною 0,6 м, з'єднану з амбаром-відстійником - ця система попередить заводнення майданчика, а також випадкове забруднення навколишнього середовища.

Дренажними каналами глибиною 0,3 м оснастити:

- склад хімреагентів;
- периметр проектуємої свердловини;
- насосний блок;
- блок для приготування бурового розчину.

Систему дренажу з'єднати з шламовим амбаром.

Для збору відходів виробництва і захоронення шламу після закінчення будівництва свердловини передбачено будівництво чотирьох накопичувальних

амбарів з протифільтраційним екраном. Загальний об'єм амбарів визначають проектом і повинен відповідати об'єму відходів буріння. Після закінчення будівництва свердловини проектом передбачено захоронення шламу, бурових стічних вод та вибуреної породи в амбарах.

З метою максимального попередження забруднення планується покриття території бурового майданчика бетонними плитами.

Вагончики оснастити побутово-стічною системою. Всі стоки від господарсько- побутових потреб відводяться в гідроізольовані вигрібні ями (Додаток Л), потім вивозяться на очисні споруди комбінату комунальних підприємств відповідно укладеного договору (Додаток К). Для твердих побутових відходів майданчик бурової оснащується залізними контейнерами, які розташовують поблизу вагончиків і своєчасно вивозять на комунальне підприємство відповідно укладеного договору

Після закінчення бурових робіт, амбари-накопичувачі, які заповнені до проектною відмітки стічними водами, повинні бути спорожнені і нейтралізовані до меж, які дозволяють їх безпечну ліквідацію на місці виконання бурових робіт. Напіврідкі і тверді відходи нейтралізуються і знешкоджуються в тих амбарах, в яких вони накопичувалися.

Після виконання робіт по нейтралізації відходів буріння, виконується технічна рекультивация бурової площадки.

2.3.5. Розрахунок витрати матеріалів для ізоляції дна амбарів

Глина (т): $0,975 \times 255 = 248,12$

2.4.Рекультивация земель

Рекультивация земель, порушених при будівництві свердловини, проводиться відразу після закінчення будівництва свердловини. Роботи по рекультивации земель виконують протягом року, за винятком періоду промерзання земель і бездоріжжя. Рекультивация порушених земель виконується поетапно і підрозділяється на технічну і біологічну.

Технічна рекультивация – це комплекс інженерних робіт, в який входить:

- пошарове зняття і складування верхнього шару ґрунту, закріплення відкосів засіванням швидко зростаючих трав
- очистка і планування території
- будівництво шламових амбарів, облаштованих по дну протифільтраційним екраном із глини
- захоронення відходів виробництва
- нейтралізація бурових відходів
- очистка БСВ
- повернення верхнього шару ґрунту
- проведення біологічної рекультивации.

Рекультивована ділянка, після демонтажу і вивезення бурового обладнання, повинна бути розчищена від металобрухту, будівельного сміття, залишків дерев'яної і паперової тари.

Для зниження токсичності та затвердження напіврідких відходів буріння на ґрунт, проводиться нейтралізація, яка досягається шляхом прискорення біологічного розкладу органічних сполук. Для цього в шламові амбари вводиться композиція, що містить фосфогіпс, солому, органічне добриво (в розрахунку т/га):

- фосфогіпс 2-3
- солома 1-2
- органічне добриво 3-5

Композицію готують поблизу амбарів і вносять періодично в шламові амбари по мірі їх заповнення. Після заповнення проводять ущільнення, планування і, при досягненні пластичної міцності ґрунту 0,68-1 МПа, на поверхню додатково наносять меліоративну суміш такого складу (в розрахунку т/га):

- фосфогіпс 12-15
- солома 0,3-0,5
- органічне добриво 10-12
- вапно 1-2

Нанесений шар меліорантів переорюють плугом. По всій площі технологічних амбарів влаштовують піщану підсіпку товщиною 15см, а потім наносять верхній шар ґрунту.

Для зниження забруднення ґрунту і ґрунтових вод, проектом передбачено очищення БСВ від не осаджених частинок і нафтових домішок до концентрації розчинених у них речовин, в межах допустимих норм, у відповідності з нормативними документами і рекомендаціями: ГОСТ 17.4.3.05.Охорона природи. Вимоги до БСВ.

В якості коагулянта використовують сульфат алюмінію за ГОСТ 12966.

Основні технічні характеристики процесу:

- витрата коагулянта в перерахунку на суху речовину, 1 - 5 кг/м³;
- час осадження зкоагульованих частинок, 12 – 24 год;
- ступінь очищення: нафтопродукти до 95%
 органічні речовини до 90%
 завислі речовини до 98%

Технологічний процес здійснюється стандартним нафтопромисловим обладнанням. Водний 10%-ний розчин сірчанокислого алюмінію готують в 20-30м³ металічній ємності безпосередньо на буровому майданчику. Після відстою, освітлену воду аналізують на вміст нафтопродуктів, мінеральних солей, визначають водневий показник рН. Параметри очищеної води не повинні перевищувати таких показників, у відповідності до нормативних документів і рекомендацій:

- нафтопродукти, 50-100 мг/л;
- мінералізація, не більше 4500 мг/л;
- рН 5,5-8,2

При високому вмісті мінеральних солей проводиться розведення чистою прісною водою.

Після закінчення технічної рекультивації, земельна ділянка, відведена в тимчасове користування, повертається землекористувачу в стані, готовому для проведення біологічної рекультивації. Перевірка готовності відновлених земель здійснюється комісією і складається акт в присутності представників землекористувача.

Контроль за виконанням заходів по проведенню рекультивації порушених земель, здійснюється замовником. В акт передачі рекультивованих земель включають такі дані:

- розмір ділянки, що передається
- стан ґрунту на рекультивованій ділянці
- об'єм і термін виконання землекористувачем біологічної рекультивації

Біологічна рекультивація, як завершальний етап загальної рекультивації.

Проводиться з метою відновлення родючості ґрунту, втраченої в процесі будівництва, на ділянках тимчасового відводу, і здійснюється комплексом агротехнічних заходів.

Мета біологічної рекультивації – створення родючого орного шару ґрунту шляхом внесення органічних, мінеральних добрив, основної оранки, культивації, боронування, сіяння трав.

2.4.1. Розрахунок відходів буріння, що підлягають утилізації

Найменування даних	Інтервал,м		
	0-200	200-1900	1900-3500
Діаметр долота,мм	0,3937	0,2953	0,2159
Довжина ствола,м	200	1700	1600
Коефіцієнт каверзності	1,3	1,2	1,3
Коефіцієнт розщілення породи	1,2	1,2	1,2
Об'єм свердловини,м ³	49,35	201,09	118,73

Об'єм вибуреної породи: $V_{\text{п}} = 369 \text{ м}^3$

Об'єм шламу: $V_{\text{ш}} = V_{\text{п}}(E_1 + E_2 + E_3 + E_4)$

де: E_1, E_2, E_3, E_4 – ступінь очистки промивної води рідини від породи, (0,15; 0,2; 0,2; 0,2)

$V_{\text{ш}} = 0,75 \times 369,17 = 267,88 \text{ м}^3$

Об'єм відпрацьованого бурового розчину (ВБР):

$V_{\text{ВБР}} = (3E_1 + 1,2E_2 + 2E_3 + 3E_4) V_{\text{п}} + 0,5 V_{\text{ц}}$

де: $V_{ц}$ - об'єм циркуляційної системи бурової установки, м³

3; 1,2; 2; 3 – коефіцієнти, що враховують кількість відпрацьованого бурового розчину

$$V_{ВБР} = 1,69V_{п} + 0,5V_{ц} = 1,69 \times 369,17 + 0,5 \times 120 = 683,9 \text{ м}^3$$

$$\text{Об'єм БСВ: } V_{БСВ} = 2 \times V_{ВБР} = 2 \times 683,9 = 1367,8 \text{ м}^3$$

$$\text{Об'єм розчину для випробовування свердловини: } V_{в} = 1,5 \times 0,785 \times \text{Декс} \times 2 \times H,$$

Де: Декс – внутрішній діаметр експлуатаційної колони, м

H – глибина свердловини, м

$$V_{в} = 1,5 \times 0,785 \times 0,21592 \times 3500 = 192,1 \text{ м}^3$$

$$V_{ш.а.} = 1,1(V_{ш} + V_{ВБР} + V_{в}) = 1,1(276,88 + 683,9 + 192,1) = 2772,75 \text{ м}^3$$

$$V_{гр} = 1,15$$

$$V_{ш.а.} = 1,15 \times 2772,75 = 3188,66 \text{ м}^3$$

2.4.2 Будівництво амбарів і вибір протифільтраційного екрану

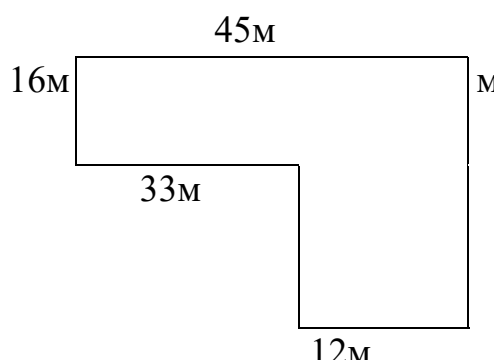
Будівництво котлованів під амбари необхідно проводити одноковшевим екскаватором з ковшем місткістю від 0,40 до 0,65 м³ з пристроєм для планування ґрунту або іншим відповідним механічним агрегатом. Основна машина в комплекті механізмів (екскаватор) по своїй продуктивності повинна забезпечувати виконання об'ємів робіт із заданим темпом. Продуктивність допоміжних механізмів у комплекті (бульдозера, котка, трамбовок, автосамоскидів тощо) повинна бути на 10 % -15 % більша, ніж основної машини.

Після закінчення будівництва котлованів проводяться роботи по облаштуванню їх поверхні протифільтраційним екраном. При будівництві амбарів на буровому майданчику необхідно враховувати максимальний рівень ґрунтових вод ($R_{ГВ_{тах}}$). У відповідності до СНиП 2.01.28-85 відстань від дна амбару до $R_{ГВ_{тах}}$ повинна бути не менше 2 м. Для даної свердловини згідно з геологічними вишукуваннями РГВ на період проведення робіт (квітень 2010 р.) глибиною до 12 м не вскриті.

При проведенні інженерно-геологічних досліджень було виявлено, що верхні шари ґрунту представлені суглинками. Розріз являє собою проникний інженерно-геологічний елемент з коефіцієнтом фільтрації - $6,94 \times 10^{-4}$ см/с. Згідно розрахунку (п. 7.3.1), тверді відходи буріння свердловини належать до четвертого класу небезпеки, враховуючи вимоги СНиП 2.01.28-85, граничні показники фільтрації не повинні перевищувати 10^{-5} см/с, тому необхідне проведення ізоляції ґрунту.

Для створення протифільтраційного екрану рекомендується використовувати полімер- бітумний матеріал.

Розрахунок площі амбарів і витрати матеріалів для протифільтраційного екрану

Габаритні розміри: 1 амбар - шламовий	
 <p>Глибина амбару 3 м</p>	
Площа дзеркала	924 м²
Площа дна	492 м²
Площа стінок	605 м²
Площа дна і стінок	1097 м²
Об'єм	2100 м³

2 амбар - бурових стічних вод							
Довжина	Ширина	Глибина	Довжина дна	Ширина дна	Нахил	Довжина по серед лінії	Ширина по серед лінії
45	12	3	39	6	4,2	42	9
Площа дзеркала				540 м²			
Площа дна				234 м²			
Площа стінок				428 м²			
Площа дна і стінок				662 м²			
Об'єм				1135 м³			
3 амбар - технічної води							
Довжина	Ширина	Глибина	Довжина дна	Ширина дна	Нахил	Довжина по серед лінії	Ширина по серед лінії
45	12	3,3	38,4	5,4	4,7	41,7	8,7
Площа дзеркала				540 м²			
Площа дна				207 м²			
Площа стінок				474 м²			
Площа дна і стінок				681 м²			
Об'єм				1200 м³			
4 амбар - резервний							
Довжина	Ширина	Глибина	Довжина дна	Ширина дна	Нахил	Довжина по серед лінії	Ширина по серед лінії
30	16	3	24	10	4,2	27	13
Площа дзеркала				480 м²			
Площа дна				240 м²			
Площа стінок				336 м²			
Площа дна і стінок				576 м²			
Об'єм				1050 м³			

Для гідроізоляції амбарів необхідно передбачити влаштування екрану з полімер-бітумного матеріалу [12, п. Д.3.3].

В якості підстиляючого шару під полімерно-бітумний матеріал використовують спеціально підсипний шар дрібного піску товщиною 0,2 м. Для утворення суцільного полотна полімер-бітумний матеріал з'єднують шляхом нагріву місця

з'єднання кромки рулонів матеріалу за допомогою газового пальника. Метод наплавлення забезпечує створення із полімерно-бітумних матеріалів надійного протифільтраційного екрану шламових амбарів. Краї полімер-бітумного матеріалу слід виводити за межі амбару по всьому периметру на ширину не менше 1 м і закріплювати мінеральним ґрунтом висотою 0,5 м, загороджуються дротяною огорожею. Завдяки армуванню полімер-бітумний матеріал достатньо міцний, тому немає необхідності у покритті полімер-бітумного екрану захисним шаром місцевого ґрунту. Необхідно забезпечити плавний перехід від поверхні дна до відкосу бічної стінки.

Розміри гідроізоляційної плівки (1,5 м x 10,0 м), необхідна кількість плівки з 2 урахуванням швів складає 3 915 м.

Факельний амбар		
Довжина	Ширина	Глибина
15,0 м	7,0 м	3,0 м
Об'єм	310,0 м³	

Факельний амбар укладають плитами, стики і зазори між ними цементують. Стінку протилежну викидам облаштовують плитами розміром 6м x 2м таким чином, щоб плити виступали над рівнем землі на 2,5 м. Амбар для скидання загазованої рідини буде використовуватись тільки у випадку надзвичайної ситуації пов'язаної з НГВП. Розчин для випробування, під час дослідження свердловини, буде зберігатися у бурових ємностях.

Кількість плит для облаштування факельного амбару складає - 14 шт. розміром 2,0 м x 6,0 м і 10 шт. розміром 1,5 м x 3,0 м.

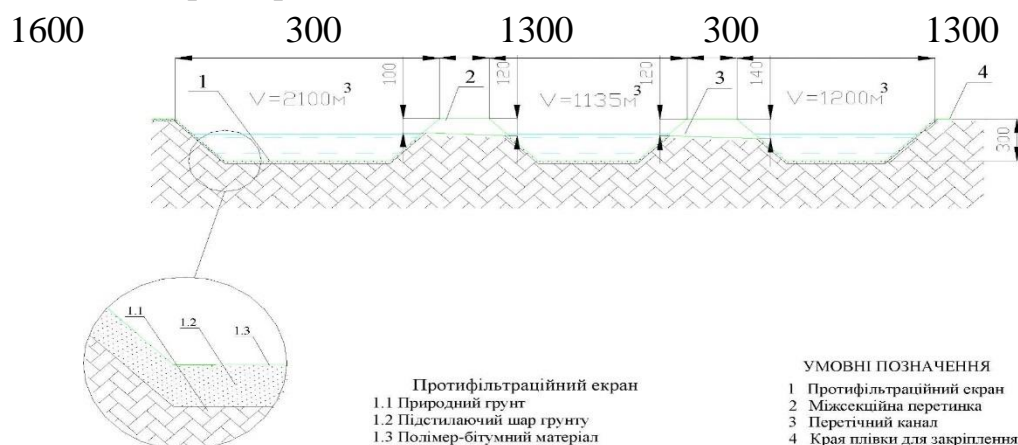


Рис. Схема облаштування системи амбарів для свердловини Мехедівсько-Голото-вщинського родовища.

2.4.3 Знешкодження вуглеводневих забруднень мікробіологічним методом

У випадку забруднення ґрунту або водної поверхні амбарів ПММ (нафтопродуктами) необхідно провести нейтралізацію забрудненого місця.

Біодеструктор «Родекс» - бактеріальний препарат, до складу якого входить асоціація нафтоокислюючих мікроорганізмів, виділених із природних умов і відібраних за ознакою найбільш активної деструкції вуглеводнів. Має сорбційну та деструктивну активність по відношенню до вуглеводнів нафти.

Біодеструктор «Родекс» виробляють шляхом нанесення на органічний сорбент культурної рідини, одержаної шляхом мікробіологічного синтезу штаму Асоціації нафтоокислюючих мікроорганізмів Когієх на стерильному поживному середовищі. «Родекс» працює безпосередньо в товщі нафти і нафтопродуктів, стійкий до різких коливань температури і водневого показника рН середовища, активний при значному хімічному забрудненні середовища, адаптований до середовищ з підвищеним вмістом мінеральних солей (до 20 %).

Рекомендований біодеструктор має ряд переваг у порівнянні з іншими вітчизняними препаратами:

- володіє високою активністю окислення вуглеводнів різних класів до утворення нетоксичних сполук;
- нетоксичний для людини та теплокровних тварин;
- стійкий до хімічного забруднення води та ґрунту;
- після обробки біодеструктором «Родекс» не потрібно вивозити та утилізувати відходи з місць забруднень
- поглинає наступні речовини: ацетон, ацетонітрил, амілацетат, бензол, бутанол, бензин, 2-бутанол, ізопропанол, бромдихлорметан, бромформ, вінілацетат, вінілхлорид, дисульфід вуглеводню, дихлоретан, дизельне топливо, гліцерин, гептан, гексан, гексахлорбензол, гексахлоретан, ізопрен, гас, ксилол, метанол, метилен, метилетилкетон, метилфенол, моторні мастила, мастила для різання, нафталін, нафта, нітробензол, стирол, тетрачлоретан, тетрачлоретилен, тетрагидрофуран, толуїдин, трихлоретилен, трихлорфенол, хлороформ, хлорметан, хлорбензол, пентахлорфенол, пентан, пропанол, циклогексан, етанол, етилбензол, етиленгліколь, фенол, тетрачлорид вуглеводню, 1,2-дихлоретан.

Для реалізації методу на буровій площадці необхідно таке технологічне обладнання:

- металева ємність 0,3-0,5 м ;
- цементувальний агрегат типу ЦА-320М;

- передаточні рукава загальною довжиною 15-20м;
- амофоска ТУ У 6-14005076.055 0,1т.

Порядок виконання робіт:

1 Приготування розчину біогенного живлення - в ємність, в яку вносять амофоску, попередньо розчинивши її в гарячій воді (температура від 70 -80 °С).

2 Приготування робочого розчину - до розчину з біогенного живлення вносять біодеструктор «Родекс», нафту або нафтопродукти, що є конкретними забруднювальними речовинами. Перемішують і забезпечують аерацію розчину 12-16 год, в межах до 20 дм³ за хвилину стиснутим повітрям від пневмосистеми бурової установки.

3 Обробка забрудненої поверхні - нанесення робочого розчину на забруднені ділянки за допомогою агрегату типу ЦА-320М. При рівномірному нанесенні розчину на поверхню забрудненої ділянки розміром 1 м² повинно бути розпилено не менше 0,5 дм³ робочого розчину.

4 Здійснення контролю якості очищення - візуально (спостерігаючи процес зникнення нафтової плями); проведення аналізу на кількісний вміст нафтопродуктів у лабораторних умовах, згідно методик наведених у «Переліку нормативних документів, що регламентують визначення показників в об'єктах довкілля, викидах, скидах, промислових відходах» затв. наказом Мінекоресурсів №232 від 19.06.02.

5 У разі необхідності проводять повторну обробку забрудненої поверхні робочим розчином.

При виконанні робіт з біодеструктором «Родекс», необхідно дотримуватися правил техніки безпеки: використовувати особисті засоби захисту - проти-пилові респіратори згідно ДСТУ 3856, захисні окуляри згідно з ГОСТ 12.4.013, захисні мазі згідно з ГОСТ 29189.

Якщо сухий препарат або розчин попав на слизову оболонку, її слід промити чистою водою. При появі ознак подразнення слизової оболонки або шкіри потрібно призупинити роботу і звернутися до медичного пункту.

Кількість сорбенту, яка повинна знаходитися на буровій для ліквідації можливих розливів ПММ, кг:

$$K_c = O_{\text{ПММ}} \times 0,2,$$

де, $n_{\text{пмм}}$ - кількість можливих розливів ПММ приймається 5 % від кількості ПММ, що знаходяться на буровій, 5 345 кг;

0,2 - норма витрат «Родекс» при обробці кг/кг нафтопродуктів.

$$K_c = 5\ 345 \times 0,2 = 1\ 069 \text{ кг.}$$

Біодеструктор «Родекс» рекомендовано для знешкодження відходів буріння у випадку забруднення ПММ (нафтопродуктами) перед ліквідацією амбарів.

2.5 Ліквідація амбарів

Провести аналіз бурових стічних вод (БСВ) і шламу з метою визначення складу і ступеню забрудненості відходів хімреагентами та величини мінералізації. Проби для аналізу відбираються з кожного амбару, так як склад бурової стічної води може відрізнитися за рахунок відстоювання, розбавлення дощовою і талою водою. Визначення показників складу і властивостей БСВ слід проводити галузевими акредитованими вимірювальними лабораторіями. У нашому випадку до складу бурового розчину входить велика кількість солей, тому БСВ і шлам можуть бути високомінералізованими. Методику ліквідації амбарів необхідно вибирати опираючись на отримані результати аналізів для кожного амбару окремо. Якщо показники БСВ, згідно ГОСТ 17.4.3.05 не перевищують таких значень:

- нафтопродукти 50-100 мг/дм³;
- рН 5,5-8,5 од. рН;
- мінералізація не більше 4,5 г/дм³,

то таку воду можна одноразово скидати на ґрунти в районі площадки.

З досвіду буріння свердловин на Мехедівсько-Голотовщинському родовищі показники мінералізації бурових стічних вод у шламовому амбарі і амбарі БСВ мають показники мінералізації більше 4,5 г/дм³, тоді як в амбарі технічної води показник мінералізації менше 4,5 г/дм³. Для скидання БСВ з амбару технічної води на ґрунти її необхідно очистити.

Система збору відходів буріння

Сучасними технологіями будівництва свердловин, як правило, використовуються різні системи збору БСВ, ОБР, БШ і зливових стічних вод або взагалі безкомірні методи буріння зі збором відходів у спеціальні ємності й контейнери. Останній варіант є найбільше екологічним, утилізація відходів буріння в цьому випадку проводиться централізовано. Так чи інакше всі схеми збору відходів націлені на оперативну нейтралізацію рідкої й твердої частин, а також на збір нафтопродуктів. Досвід останніх досліджень дозволяє компонувати як зі стандартного, так і із закордонного обладнання й реагентів екологічно безпечні системи збору відходів (креслення).

Відмінні риси таких систем:

- роздільний збір відходів по їхніх видах;
- спорудження системи напрямних жолобів для БСВ із урахуванням спеціального планування бурової;
- прийом БСВ у спеціальний відстійник з метою їхньої локалізації;
- регулярний збір з комор-накопичувачів БСВ і зливових вод у ємність акумуляції.

Нормальний технологічний режим збору й підготовки нафти на родовищі виключає скидання забруднених вод на рельєф і у водні об'єкти. Вода, що

надходить із нафтою, відокремлюється й знову накачується в продуктивні горизонти для ППТ або скидається в поглинаючі свердловини.

Найбільший ризик забруднення водних ресурсів виникає при бурінні свердловини, хоча й тут існують можливості повторного використання вод у замкнутій системі циркуляції. При цьому для готування бурового розчину використовують воду, що вже була в технологічному циклі, після відповідної обробки, а також стічні (зливові) води, що надходять із бурових площадок.

Переведення обладнання в режим замкнутого технологічного циклу приводить до значного зниження витрати хімреагентів, а також зберігає природну спроможність нафтовіддачі продуктивних шарів-колекторів.

Однак замкнута технологія будівництва свердловин вимагає щодобового споживання до 17 м³ води при будівництві свердловин глибиною 5 тис. м³ і більше, а в земляних коморах накопичується більше 10 тис. м³ відходів буріння. Найбільший питомий внесок у формування таких відходів вносять БСВ.

У практиці водокористування ефективність використання стічних вод оцінюється як відношення їхніх утилізованих обсягів (у тому числі для інших цілей) до загального обсягу стічних вод, що утворюються. Цей показник названий коефіцієнтом утилізації й для БСВ, за даними В.Ю. Шеметова, становить не набагато більше 0,09. Практика також указує на пряму залежність між обсягом водоспоживання й обсягом стічних вод, що утворюються. Із цих позицій основні заходи щодо впровадження маловідхідних технологій при будівництві свердловин і експлуатації родовища зводяться до наступних основних напрямків:

- скороченню обсягів споживаної свіжої води на експлуатаційні й технологічні потреби;
- застосуванню екологічно безпечних матеріалів, хімреагентів і технологічних рідин;
- створенню й впровадженню системи спеціальних технологій утилізації відходів бурового й нейтралізації їхнього негативного впливу;
- зменшенню обсягів складованих у земляних коморах стоків і відповідно обсягів комор-накопичувачів;
- скороченню розмірів земельних відводів для будівництва свердловин за рахунок зменшення площ, необхідних для будівництва накопичувачів.

У загальному виді основні напрямки утилізації БСВ можна представити у вигляді схеми (креслення).

Крім перерахованих напрямків, БСВ у процесі буріння можуть використовуватися:

- для обмивання бурильного інструмента, механізмів очищення й регенерації бурових розчинів, устаткування робочих площадок бурової, насосної й жолобової системи;

- для охолодження штоків насосів;
- для інших цілей, пов'язаних з використанням БСВ і пластових вод (наприклад, ропи для готування технологічних рідин, при глушінні свердловин, виклику припливів нафти й ін.).

РОЗДІЛ 3 Оцінка впливу діяльності на водне середовище

В період проведення інженерно-геологічних вишукувань ґрунтові води не вскриті. Площадка проєктованого будівництва відноситься до потенційно невідтопленої. Поверхневі водойми знаходяться на значній відстані від місця розташування свердловини.

Охорона поверхневих водоймищ та підземних вод здійснюється на всіх етапах будівництва свердловини, враховуючи будівельно-монтажні роботи, буріння, кріплення, закінчення (випробування) свердловини.

Особливістю гідрогеологічного середовища (ГГС) вважається розташування в інтервалі від 0 до 1000 м зон інтенсивного та сповільненого водообміну, які характеризуються значними швидкостями заміщення сингенетичних вод, що робить його екологічно чутливим. Особливу увагу приділяють охороні підземних вод в інтервалі від 0 м до 1000 м у зв'язку з наявністю водоносних питних горизонтів та лікувально-мінеральних вод.

Можливими джерелами забруднення підземних горизонтів з прісними водами під час буріння свердловини є:

- буровий розчин, який використовується при розкритті водоносних горизонтів;
- перетоки мінералізованих вод нижчезалягаючих водоносних горизонтів.

Для видалення вибуреної породи свердловина промивається спеціальним розчином, який закачується насосом всередину колони бурильних труб. Розчин проходить по трубах вниз, виходить крізь отвір в долоті до забою й піднімається між стінками свердловини та бурильними трубами, винося при цьому на поверхню обломки вибуреної породи.

Хімічні реагенти, які входять до складу бурового розчину, є екологічно небезпечними. Бурові розчини, насичені хімічними реагентами є для навколишнього середовища забруднюючими та токсичними продуктами тривалої дії. Для більшості речовин, що входять до складу бурових розчинів, необхідна кратність розведення свіжою водою досягає 2000. Потрапляння їх у водойми, ґрунтові води є серйозною екологічною проблемою. Для попередження витіку БР при спуско-підйомних операціях необхідно застосовувати спеціальні відвідні пристрої.

Для попередження міграції підземних вод і пластових флюїдів усі обсадні колони цементуються високоякісним тампонажним розчином з підняттям до гирла.

Для водопостачання на період будівництва розвідувальної свердловини передбачається буріння водної свердловини. Виходячи з гідрогеологічних умов району та потреб водозабезпечення об'єктів робіт, водозабір буде здійснюватись з Бучацького водоносних горизонтів, глибина водної свердловини становить 230 м, проєктний дебіт свердловини 15 м³/год.

Водна експлуатаційна свердловина повинна мати три пояси санітарно охоронної зони з метою захисту її та водоносного горизонту від можливого забруднення з поверхні.

Перший пояс, зона суворого режиму встановлюється в радіусі 30 м, де забороняється розміщення будівель та устаткування, які не мають безпосереднього відношення до свердловини. Зона другого поясу (зона обмежень) і третього поясу визначаються розрахунково в проекті на будівництво водної свердловини.

Водопостачання з водної свердловини передбачається за допомогою відцентрового насоса та експлуатується, відповідно до вимог викладених у проекті на її буріння.

Після закінчення будівництва свердловини водна свердловина ліквідується з дотриманням санітарних норм по ліквідації гідрогеологічних свердловин. Перед ліквідацією необхідно провести очищення свердловини від замулювання, промити піщану пробку, провести переддезинфікаційну промивку свердловини, а потім промити дезінфікуючим розчином.

3.1 Розрахунок водоспоживання на період будівництва свердловини

На період будівництва свердловини передбачається проведення по майданчику водоводу діаметром - 73 мм, загальною довжиною 300 м.

1. Витрати води технічної (повторного використання):

Для приготування бурового розчину ($V_{бр}$):

- приготування 792 м³ полімер-глинистого розчину, інтервал (40-1095м), необхідна кількість технічної води:

$$V_{бр} = 792 \times 0,98 = 776 \text{ м}^3$$

де: 0,98 - об'єм води для приготування 1 м³ бурового розчину, ВСН-90;

2. Витрати води з водної свердловини:

- приготування 772 м³ КСІ/ШСІ/Полімерного розчину, інтервал (1095-2600м), необхідна кількість води:

$$V_2 = 772 \times 0,98 = 757 \text{ м}^3$$

- приготування 801 м³ КС1/№С1/Полімерного розчину, інтервал (2600-4940м), необхідна кількість води:

$$V_3 = 801 \times 0,98 = 785 \text{ м}^3$$

- приготування 318 м³ ВАКАОКІЬ-К розчину, інтервал (4940-5440м), необхідна кількість води:

-

$$V_4 = 318 \times 0,98 = 312 \text{ м}^3$$

- приготування 327 м³ розчину, інтервал (5440-6200м), необхідна кількість води:

$$V_5 = 327 \times 0,98 = 320 \text{ м}^3$$

Необхідний об'єм води для приготування бурового розчину: $V_{бр} = 757 + 785$

$$+ 312 + 320 = 2174 \text{ м}^3$$

2. Об'єм води для приготування цементного розчину (задано проектом):

$$V_{ц} = 463,06 \text{ м}^3$$

3. Об'єм води для випробування об'єктів в експлуатаційній колонні: $V_{вип} = 296,5 \text{ м}$.

4. Витрата води для роботи парогенераторної установки за час опалювального сезону: $V_{к} = 144,1 \times 2,0 = 288,2 \text{ м}^3$

де: 144,1 діб - час опалювального сезону на період будівництва свердловини; 2,0 м³/добу - об'єм води для підживлення парового котла.

Таким чином загальна кількість води з водної свердловини для технологічних потреб складає:

$$V_{mx} = V_{БР} + V_{ц} + V_{вип} + V_{к} = 2174 + 463,06 + 296,5 + 288,2 = 3221,8 \text{ м}^3.$$

Необхідну кількість технічної води (повторного використання) об'ємом 776 м³, будуть завозити з амбару-накопичувача свердловини сусіднього ГКР.

Розрахунок водоспоживання на господарсько-питні та санітарно-гігієнічні потреби, ведуться окремо на час підготовчих робіт до буріння, буріння і кріплення і окремо для освоєння, через різну кількість працюючих у ці періоди, розрахунок проводиться згідно БН111 2.04.01 - 85.

На буровій установці під час підготовчих робіт до буріння, в процесі буріння і кріплення одночасно знаходяться:

дві вахти по десять чоловік - 20 чол.; буровий майстер - 2 чол. ; супервайзер - 1 чол.;

інженер-технолог по бурових розчинах - 1 чол.; працівники станції ГТК - 2 чол.; начальник бурової - 1 чол. ; куховар - 4 чол. ;

механік по системі очистки - 1 чол.;

старший електрик - 1 чол.;

черговий геолог - 1 чол. ;

секретар-адміністратор - 1 чол. ;

адміністратор житлового містечка - 1 чол. ;

зварювальник - 1 чол. ;

тракторист -1 чол. ;

крановик - 1 чол. ;

черговий водій - 1 чол. ;

інженер по бурінню - 1 чол.;

оператор котельні - 1 чол.

Всього: 42 чоловік.

1. Витрати води на приготування їжі відсутні, їжа буде завозитися на бурову у готовому вигляді.

2. Витрата води для питних потреб за період підготовчих робіт до буріння, буріння і кріплення свердловини:

$$V_{\text{пит}} = (0,025 \times 42) \times 143,0 = 150,2 \text{ м}^3;$$

де: 0,025 - норматив водоспоживання на одного робітника за добу, м³.

3. Загальна витрата води на санітарно-гігієнічні потреби: $V_{\text{сг}} = 0,5 \times 2 \times 143,0 = 143,0 \text{ м}^3$;

де: 0,5 - норматив водоспоживання на душову сітку в зміну, м ; 2 - кількість робочих змін.

На буровій установці під час освоєння одночасно знаходяться:

вахта - 5 чол. ; буровий майстер - 1 чол. ; супервайзер - 1 чол.; начальник бурової - 1 чол. ; куховар - 2 чол. ; старший електрик - 1 чол.; черговий геолог - 1 чол. ; тракторист - 1 чол. ; крановик - 1 чол. ; черговий водій - 1 чол. ; геофізики - 2 чол.; обслуговуючий персонал пересувних установок - 2 чол. Всього: 19 чоловік.

1. Витрати води на приготування їжі відсутні, їжа буде завозитися на бурову у готовому вигляді.

2. Витрата води для питних потреб за період освоєння свердловини: $V_{\text{пит}} = (0,025 \times 19) \times 138,3 = 65,7 \text{ м}^3$;

де: 0,025 - норматив водоспоживання на одного робітника за добу, м³.

3. Загальна витрата води на санітарно-гігієнічні потреби: $V_{\text{сг}} = 0,5 \times 2 \times 138,3 = 138,3 \text{ м}^3$;

де: 0,5 - норматив водоспоживання на душову сітку в зміну, м ; 2 - кількість робочих змін.

Загальні нормативні витрати питної води за період будівництва свердловини:

$$V_{\text{пит}} = 150,2 + 65,7 = 215,9 \text{ м}^3.$$

Загальні нормативні витрати води на санітарно-гігієнічні потреби за період будівництва свердловини:

$$V_{\text{сг}} = 143,0 + 138,3 = 281,3 \text{ м}^3.$$

3.2 Заходи по охороні водного середовища від забруднення

На буровій доцільно передбачити систему збору стічних промислових та дощових вод для повторного їх використання.

Для зменшення витрат води під час буріння свердловини необхідно:

- забезпечити охолодження стоків бурових насосів мастилом по автономному контуру;
- водяну лінію після монтажу опресувати тиском, півторакратним від очікуваного при роботі;

- змонтувати водозабірну ємність з лічильником, обладнати поплавковим вимикачем, витрати води фіксувати і здійснювати тільки через цю ємність;
- запірну арматуру водних ліній підтримувати в робочому стані і воду використовувати тільки для технологічних потреб;
- при проведенні спуско-підйомних операцій обладнати ротор обтирачем свічок;
- установити водонасосну станцію зворотного водопостачання для технічних потреб;
- для водного охолодження окремого обладнання бурової установки застосувати закриту систему циркуляції, яка живиться від контуру споживання чистої води. Робочим проектом передбачені оптимальні технологічні і технічні заходи, які забезпечать екологічну безпеку експлуатаційного об'єкту і мінімальний шкідливий вплив на водоносні горизонти та інші водні об'єкти, а саме:
 - ізоляція горизонтів підземних вод питної якості від мінералізованих бурових розчинів і пластових вод спуском направлення О 720,0 мм на глибину 40 м, кондуктора О 508,0 мм на глибину 1095 м;
 - створення рівномірного затрубного цементного кільця при кріпленні свердловини обсадними колонами в зонах залягання високомінералізованих
 - вод;
 - з метою запобігання міграції підземних вод і пластових флюїдів усі обсадні колони цементуються з підняттям тампонажного розчину до гирла;
 - при бурінні під експлуатаційну колону на гирлі свердловини встановлюється противикидне обладнання;
 - застосування у промивних і тампонажних розчинах хімічних реагентів 3-го та 4-го класу токсичності;
 - застосування синтетичних мастильних добавок у промивних рідинах на кінцевих етапах буріння;
 - при освоєнні свердловини гирло обладнується фонтанною арматурою, а флюїд із свердловини сепарується.

Для попередження міграції підземних вод і пластових флюїдів усі обсадні колони цементуються високоякісним тампонажним розчином з підняттям до гирла. При застиганні цементного розчину стає міцним контакт цементного каменя з породами і колонами. Якість цементування перевіряється незалежною геофізичною партією за допомогою методів акустичного зондування наявності контакту цементного каменя з породою і визначення наявності цементного кільця за обсадною колоною. Це дає можливість стверджувати, що ізоляція питних горизонтів

достатня.

Перелічені заходи забезпечують захист прісних і мінеральних вод від:

- проникнення поверхневих забруднювачів;
- забруднення складовими бурових розчинів, у т. ч. синтетичних мастил;
 - потрапляння пластових флюїдів при аварійних ситуаціях.

Основними джерелами забруднення водних об'єктів є:

- бурові розчини та бурові стічні води;
- пластові води;
- промивні стічні води та буровий шлам, що скидаються в земляні амбри;
- побутові стоки;
- дощові стічні води.

Бурові стічні води утворюються при промивці свердловин від вибуреної породи, охолодженні бурових насосів, змиванні глинистого розчину. При попаданні бурових стічних вод до водного середовища, змінюються гідрологічні показники: зростає рН, окислюваність, зменшується концентрація розчиненого кисню. БСВ являють собою стійкі багатокомпонентні суспензії, що містять мінеральні та органічні домішки, нафту та нафтопродукти. Фізико-хімічний склад бурових стічних вод змінюється в широких межах та наведений у таблиці.

Показник	Од. вимірювання	Кількість
рН	б\р	7-10
Щільність	г\см куб	1-1,2
Механічні домішки	мг\л	180-13000
Нафтопродукти	мг\л	10-5300
Сухий залишок	мг\л	2880-12030
ХПК	мг\л	100-9300
БПК	мг\л	7-520
Загальна мінералізація	мг\л	1300-22600

БСВ сильно забруднені диспергованою глиною, нафтою, мастилами, ПАР, вибуреною породою, солями. Непостійність складу стоків створює труднощі при їх

очищенні. Бурові стічні води доцільно очищувати та використовувати, частково на технічні потреби і для приготування бурового розчину.

Побутові стічні води утворюються від об'єктів господарського призначення. Вони вміщують приблизно 60% органічних і 40% мінеральних речовин, 20% з яких представляють собою нерозчинені завислі частинки. При їх попаданні у водойми кількість розчиненого кисню у воді зменшується, внаслідок чого виникає змінення фауни і флори водоймищ.

Комплекс природоохоронних робіт вибирають з урахуванням особливостей природно-кліматичних та ґрунтово-ландшафтних умов спорудження свердловин і проектної технології буріння свердловин.

Сучасний стан водних ресурсів в області є таким, що потребує додержання обов'язкових екологічних вимог, а саме раціонального й економного використання водних ресурсів на основі застосування новітніх технологій; здійснення заходів щодо запобігання псуванню, забрудненню, виснаженню водних ресурсів, негативному впливу на стан водного середовища; здійснення заходів щодо відтворення відновлюваних водних ресурсів; застосування біологічних, хімічних та інших методів поліпшення якості водних ресурсів, які забезпечують охорону водного середовища і безпеку здоров'я населення.

В умовах нарощування антропогенних навантажень на природне середовище, одним із яких є розвиток нафтогазового комплексу, виникає необхідність розробки і додержання особливих правил користування водними ресурсами, раціонального їх використання та екологічно спрямованого захисту. Після закінчення буріння свердловин в амбарах залишається великий об'єм БСВ, які необхідно утилізувати.

Тому, для забезпечення екологічно безпечної експлуатації газових свердловин необхідно передбачати відповідні заходи, а саме:

1. Заходи для багатоступеневого очищення бурових розчинів.
2. Максимально можливе повторне використання розчинів у технологічному циклі буріння.
3. Організація заходів для очищення стічних вод для їх утилізації.
4. Використання БСВ у зворотному водопостачанні для технологічних потреб буріння.
5. Безпечне скидання БСВ в об'єкти природного середовища.
6. Використання БСВ для приготування бурових та тампонажних розчинів, для іригації земель, для підтримки пластового тиску.

7. Використання БСВ. Організація робіт з утилізації і знешкодження відроблених бурових розчинів та шламу.

8. Переведення бурових розчинів на інші свердловини для їх повторного використання.

9. Знешкодження відроблених бурових розчинів і шламу твердіючими добавками для подальшого їх поховання в шламових амбарах та на території бурової.

3.3 Розробка технологічної схеми очищення бурової стічної води

На практиці при експлуатації бурових майданчиків (на стадії буріння свердловин) утворюються бурові стічні води. В процесі буріння з метою зменшення об'єму котлованів та норм відводу земель типовими проектами передбачається періодичне освітлення бурових стічних вод та їх повторне використання. Для очищення бурових стічних вод на практиці застосовують реагентні методи очистки. Але показники якості стічних вод після проведення реагентних методів не задовольняють вимогам до якості води з метою її подальшого повторного використання, наприклад для приготування бурового розчину, для закачування в пласт та інших технічних потреб. Крім цього, реагентні методи передбачають наявність реагентного господарства.

Основне джерело утворення стічних вод це відпрацьований буровий розчин, та вода з пластів. Ці води можуть змішуватися з забрудненими прісними водами, виробничо-дошовими та побутовими стоками. Їх кількість і якість залежить від глибини свердловини, системи розробки родовища, об'єму добування нафти, її обводнення, методів її обробки та ін.

Відходи бурових розчинів

Через широкий діапазон складу застосовуваних бурових розчинів потенційні забруднюючі речовини, що містяться у відпрацьованих бурових рідинах суттєво відрізняються від майданчика до майданчика. Далі, оскільки використаний розчин зберігається у відстійнику-накопичувачі, то в нього можуть потрапляти і інші забруднювачі при експлуатації свердловин.

Хлориди з розсолів з нижньої частини свердловини, соляних куполів або бурового розчину на солоній воді можуть міститися у високих концентраціях. Пульпа у відстійнику-накопичувачі може мати концентрацію хлоридів від 1,5 до 30,0 РР1. Барій з бариту, що застосовують як обважнювач, може міститися у кількості до 400000 мг / л у бурових розчинах, застосовуваних для глибинного буріння. Через контакт з нафтоносними пластами (а також і при використанні нафтопродуктів в якості добавок) відпрацьований буровий розчин може містити ряд органічних сполук, що представляють потенційну небезпеку. До них відносяться

нафтени, толуол, етилбензол, фенол, бензол і фенантрен. Використані бурові розчини, нарешті, можуть містити ряд мінеральних сполук, як з добавок, так і виділилися з пластів. До цих речовин відносяться миш'як, хром, свинець, алюміній, сірка і численні сульфати.

Відходи при завершальних(облаштування свердловин) операціях.

Відходи при облаштуванні свердловини включають рідини, закачані в свердловину для регулювання тиску. Цими рідинами можуть бути вода з добавками або без них (солі, органічні полімери або інгібітори корозії), які застосовуються для регулювання щільності, в'язкості і швидкості фільтрації; запобігання корозії. Зазвичай їх скидають у відстійник-накопичувач або в окремий резервуар; відходи при облаштуванні також включають відходи цементу, залишки нафти, парафінів і інших матеріалів, витягнутих з свердловини.

Відходи при стимулюванні видобутку

Відходи, які утворюються при стимулюванні видобутку включають використані розчини з обважнюючими речовинами, поверхнево-активні речовини, пульпи, попутно-промислові води, кислоти, інгібітори, гелі, розчинники та інші матеріали. Ці рідини звичайно змішані з нафтопродуктами, оскільки тиск в пласті витісняє рідини в стовбур свердловини. У результаті велика кількість матеріалів виводиться з виробничого потоку на пристроях для обробки, описаних нижче. Початкове повернення може скидатися у відстійник-накопичувач або в окремий резервуар для розчинів від вторинної експлуатації. Можливою альтернативою є вивіз деяких рідин за допомогою автотранспорту в спеціальні місця зберігання поза майданчиком бурової установки.

Після відповідної очистки стічні води в основному використовуються на заводнення пластів.

3.3.1 Розрахунок необхідного ступеню очищення стічних вод

Метою очищення бурових стічних вод є можливість їх повернення для повторного використання на буровому майданчику на технічні потреби, а саме:

- для приготування бурового розчину;
- для промивання обладнання;
- для закачування в пласти.

Для підбору обладнання для очищення стоків необхідно розрахувати ефективність очистки, яку мають забезпечувати запроектовані споруди в залежності від допустимих концентрацій забруднюючих речовин для подальшого використання стічних вод для закачування у пласти або знову у видобуванні.

Пропонується очищення стічних вод з використанням механічних методів очистки та біологічного доочищення. Проектування споруд очищення необхідно проводити також з врахуванням концентрації забруднюючих речовин перед спорудами біохімічного очищення.

Отже, необхідно побудувати таку станцію очистки стічних вод, на якій стічні води будуть очищуватися по усіх забруднювачах до нормативних показників. Ступінь очищення визначається за формулою:

$$\varepsilon = \frac{C_{ck} - C_{доп}}{C_{ck}} 100\%,$$

де ε – ефективність видалення забруднюючих речовин, %;
 C_{ck} – концентрація забруднюючої речовини в стічних водах,
 $C_{доп}$ – допустима концентрація, яка забезпечить можливість.

Зважені речовини:

$$\varepsilon = (1000 - 15) / 1000 \cdot 100\% = 99\%$$

Нафтопродукти:

$$\varepsilon = (1200 - 15) / 1200 \cdot 100\% = 97,9\%$$

3.3.2 Розрахунок та підбір обладнання технологічної схеми

Коагуляція.

Для очищення води застосовано коагулянт – алюмінію гідроксохлорид (більш ефективний коагулянт порівняно з сірчаноокислим алюмінієм, із застосуванням якого є деякі складнощі при низьких температурах). Розрахункова доза коагулянту – 3000 мг/л.

Дірчасті змішувачі

Для забезпечення кращого ступеню коагуляції необхідно якнайкраще змішати реагент зі стічною водою. В таких умовах прийнято використовувати вертикальні вихрові змішувачі.

На ОС встановлюються 1 змішувач. У кожному відділенні 3 перегородки (2 відділення)

$$Q = A \cdot v$$

$$A_{зм} = \frac{Q}{v}$$

де v – швидкість води у лотку (0,6 м/с)

$$A_{зм1} = A_{зм2} = \frac{0,01}{0,6} = 0,02 \text{ м}^2$$

Ширина лотка:

$$B_{зм} = A_{зм} / H \text{ Де } H - \text{глибина (0,3 м)}$$

$B_{зм} = 0,02 / 0,3 = 0,07$ м, прийmemo 0,1 м.

$$N_{отв} = \frac{H - 0,1}{2 \cdot D_{отв}} = \frac{0,3 - 0,1}{2 \cdot 0,03} = 3 \text{ шт}$$

Швидкість води у отворі:

Вертикальні відстійники

Прийнято 1 вертикальний відстійник. Розрахункова площа зони осадження відстійника:

$$F_{30} = \beta \cdot q_p / (3,6 \cdot V_p \cdot N_{BV})$$

де β - коефіцієнт, який ураховує об'ємне використання відстійника, величина якого приймається 1,3-1,5 (нижня границя - при відношенні діаметра до висоти відстійника -1, верхня - при відношенні діаметра до висоти -1,5);

q_p - розрахункова витрата очисних споруд, м³/год.;

V_p - розрахункова швидкість висхідного потоку, (0,45 мм/с).

$$F_{30} = 1,3 \cdot 37,5 / (3,6 \cdot 0,45 \cdot 1) = 30,1 \text{ м}^2$$

Площа водоворотної камери утворення пластівців глибиною 4 м:

$$f_{kn} = q_p \cdot t / (60H \cdot N_{BV}),$$

де t - термін перебування води у камері утворення пластівців, приймається 20 хвилин;

H - глибина камери утворення пластівців, приймається 4 м.

$$f_{kn} = 37,5 \cdot 20 / (60 \cdot 4 \cdot 1) = 3,13 \text{ м}^2$$

Діаметр камери утворення пластівців, м:

Загальна площа одного відстійника, м²:

$$F_{BV} = F_{30} + f_{kn}$$

$$F_{BV} = 30,1 + 2 = 32,1 \text{ м}^2$$

Діаметр круглого відстійника визначається за формулою, м,

$$D_{BV} = 2 \sqrt{(F_{BV} / \pi)} = 2 \sqrt{(32,1 / 3,14)} = 6,5 \text{ м}$$

Концентрація зважених речовин після реагентної очистки і відстійника:

$$C_2 = C_1 \cdot (1 - E),$$

де E – ефективність очистки, $E = 98\%$ [1];

$$C_2 = 1000 \cdot (1 - 0,98) = 20 \text{ мг/л.}$$

Отримана концентрація не задовольняє умови оборотного використання стічної води, тому необхідно проводити подальшу, більш глибоку, очистку стічних вод від завислих речовин ефективністю:

$$E = (20 - 10) / 20 \cdot 100\% = 50\%.$$

Концентрація нафтопродуктів після реагентної очистки і відстійника:

$$C_2 = C_1 \cdot (1 - E),$$

де E – ефективність очистки, $E = 90\%$ [1];

$$C_2 = 1200 \cdot (1 - 0,90) = 120 \text{ мг/л.}$$

Отримана концентрація не задовольняє умови оборотного використання стічної води, тому необхідно проводити подальшу, більш глибоку, очистку стічних вод від завислих речовин ефективністю:

$$E = (120 - 15) / 120 \cdot 100\% = 87,5\%.$$

З відстійника осаджені завислі речовини направляються на збірник мулу з метою їхнього там накопичення, подальшої утилізації та використання.

Розрахунок біофільтра

Біологічний фільтр – споруда, в якій вода фільтрується через

завантажувальний матеріал, покритий біологічною плівкою, утвореною колоніями мікроорганізмів. Біофільтр складається з таких основних частин: фільтруючого завантаження, яке розміщено в резервуар круглої або прямокутної форми, водорозподільчого пристрою, що забезпечує рівномірне зрошення стічною водою поверхні завантаження біофільтра; дренажного пристрою для видалення профільтрованої води; повітрерозподільчого пристрою, за допомогою якого поступає необхідне для окислювального процесу повітря. Відпрацьована і змертвіла плівка змивається протікаючою стічною водою і виноситься з тіла біофільтра. Необхідний для біохімічного процесу кисень потрапляє в товщу завантаження шляхом вентиляції фільтра.

В даному випадку застосовуємо площинний біофільтр з засипним та м'яким завантаженням. Їх слід розташовувати в закритому приміщенні. Висоту біофільтра назначають в залежності від ступеню очищення, що вимагається.

Для розрахунку біофільтрів з площинним завантаженням необхідний об'єм загрузочного матеріалу біофільтра V і площа F :

$$V = Q/q_n = 900/10 = 90 \text{ м}^3$$

$$F = V/H = 90/4 = 22,5 \text{ м}^2$$

Приймаємо дві секції біофільтрів круглої форми в плані і визначаємо їх діаметр:

$$D = \sqrt{F \cdot 4 / 2\pi} = \sqrt{22,5 \cdot 4 / 2 \cdot 3,14} = 3,79 \text{ м}$$

Приймаємо 2 біофільтри діаметром 4м кожний і розміщуємо їх у приміщенні, що опалюється.

Застосування біофільтрів дало змогу знизити вміст нафтопродуктів на 93% та завислих речовин на 95%[5].

Нафтопродукти: $C = 120 \cdot (1 - 0,90) = 8,4 \text{ мг/л.}$

Завислі речовини: $C = 20 \cdot (1 - 0,95) = 1 \text{ мг/л.}$

Концентрація задовольняє умови використання стічної води.

Розрахунок вторинного відстійника

Вторинні відстійники встановлюються для посвітління стічних вод, що пройшли біологічне та фізико-хімічне очищення. Вторинні відстійники після біологічних фільтрів рекомендовано розраховувати за навантаженням, що визначається з виразу:

$$q = \eta \cdot u_0,$$

де η – коефіцієнт використання об'єму зони відстоювання, що для вертикальних відстійників рівний 0,35;

u_0 – умовна гідравлічна крупність біоплівки, котра при біологічній очистці рівна 1,4 мм/с;

$$q = 0,35 \cdot 1,4 = 0,49 \text{ м}^3 / (\text{м}^2 \cdot \text{год}).$$

Максимальна секундна витрата на очисну станцію:

$$Q_{\max} = Q \cdot K_{\text{обш}} / 3600 \cdot 16 = 900 \cdot 1,45 / 3600 \cdot 16 = 0,02 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Приймаємо розрахункову висоту зони осадження $H_1=3\text{м}$. А кількість секцій відстійника – 2 шт. Визначимо діаметр відстійника:

$$D = \sqrt{\frac{4Q_{\max}}{nk\pi(u_0 - w)}}, \quad D = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,025 \cdot 1000}{2 \cdot 0,35 \cdot 3,14 \cdot 1,4}} = 5,7 \text{ м, приймаємо } D=6\text{м}$$

Діаметр центральної труби при швидкості в ній 0,03 м/с:

$$d_{\text{ц.тр.}} = \sqrt{\frac{4Q_{\max}}{n\pi v_{\text{ц.тр.}}}}, \quad d_{\text{ц.тр.}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,025}{2 \cdot 3,14 \cdot 0,03}} = 0,72 \text{ м,}$$

а діаметр її раструба $d_p = d_{\text{ц.тр.}} \cdot 1,35$, $d_p = 0,72 \cdot 1,35 = 0,97\text{м}$.

Висота щілини H_2 між нижньою кромкою центральної труби і поверхнею відображуючого щита визначаємо із умови забезпечення в ній швидкості 0,02 м/с:

$$H_2 = Q_{\max} / (n\pi d_p v_{\text{щ}}), \quad H_2 = 0,025 / (2 \cdot 3,14 \cdot 0,97 \cdot 0,02) = 0,21 \text{ м.}$$

У відповідності до СНіП висота нейтрального шару між низом відображуючого щита і рівнем осаду $H_3 = 0,3\text{м}$.

Тоді, загальна висота циліндричної частини відстійника:

$$H_{\text{ц}} = H_1 + H_2 + H_3 + H_4, \quad H_{\text{ц}} = 3 + 0,21 + 0,3 + 0,5 = 4,01 \text{ м,}$$

де $H_4 = 0,5\text{м}$ – висота борту відстійника.

Приймаємо кут нахилу стінок конусної частини до горизонту рівним 60° .

Тоді висота конусної частини:

$$H_{\text{к}} = D\sqrt{3}/10, \quad H_{\text{к}} = (6\sqrt{3})/10 = 1,04\text{м}$$

Загальна висота відстійника:

$$H = H_{\text{ц}} + H_{\text{к}}, \quad H = 4,01 + 1,04 = 5,05\text{м.}$$

Розрахунок збірника мулу.

Мул з горизонтального тонкошарового відстійника і від вторинного вертикального відстійника надходить в збірник мулу. Тут здійснюється зневоднення осаду. Звідси частина мулу надходить до аеротенку, а інша – утилізується.

Місткість збірників визначається за графіком притоку і відкачки стічної води, враховуючи режим надходження стоків від бурової. В деяких випадках необхідно встановлювати насоси, подача яких більше максимального притоку стічних вод.

Приймаємо висоту збірника 1 м, довжина 3 м, ширина 2м.

Розрахунок освітлювача – перегнивача

Освітлювачі-перегнивачі призначаються для освітлення побутових і виробничих стічних вод і зброджування затриманого осаду. Це комбінована споруда, центральна частина якої займає освітлювач з природною аерацією. Осад, що випав на дно освітлювача, насосом подається в верхню зону перегнивача.

Для боротьби з коркоутворенням і для інтенсифікації процесу бродіння слід

передбачити перемішування осаду шляхом подачі його насосом в кільцевий трубопровід з соплами, які розміщені над поверхністю осаду по периметру перегнивача. З метою запобігання охолодження осаду в зимовий час перегнивач перекривають дерев'яними щитами.

Приймаємо типовий освітлювач-перегнивач 902-2-314:

висота(H) – 9м;

діаметр(D) – 8м;

площа зони освітлення(F1) – 15,5м²;

площа перегнивача(F2) – 306м²;

загальна витрата в споруді(Q) – 41,3м³/год.

Розрахунок мулових майданчиків

З освітлювача - перегнивача надлишковий мул і осад подається по самостійним трубопроводам в приймальний резервуар. Розрахункова витрата суміші осаду і мулу рівна 5 м³/год при початковій вологості сирого осаду 94 % і надлишкового активного мулу 97%. Об'єм приймального резервуару приймаємо рівним 9 м³ із розрахунку 1,5-годинного зберігання осаду. Осад ущільнюється і подається на зневоднення. На мулову площадку подається осад за допомогою плунжерного насосу. В залежності від об'єму осаду та навантаження на мулову площадку приймається розмір однієї карти та кількість карт.

У подальшому мул можна використовувати як матеріали для покриття доріг або у землеробстві(якщо він не містить важких металів або інших шкідливих речовин). У інших випадках він забороняється, або видаляється у кільцевий простір свердловини.

Розрахунок резервуарів чистої води.

Резервуари чистої води мають своєю метою збір і зберігання очищеної води.

Виходячи з кількості стічних вод від загального потоку на буровій, приймаємо 2 резервуари по 500 м³. Їх висота становить 5 м, а розміри на плані 10*10 м.

3.4 Супутньо-пластові води

Газ після підготовки на промислових спорудах надходить до магістрального газопроводу Шебелінка – Полтава – Київ та місцевим споживачам – у Карлівку і Полтаву. Технологічна схема роботи забезпечує підготовку газу для транспортування. При цьому виділяються метан, який поступає в атмосферу, і пластові води. На протязі значного часу об'єми СПВ (супутньо пластових вод) були малими (декілька кубометрів в місяць) і вони через нафтовловлювач направлялися на ставок-випарювач. На даний час розробки родовища кількість СПВ значно зростає (до 70-100м³/добу) і вони являють собою головним чином хлоридно-натрієвий розсіл з мінералізацією до 140-280 г/л. Скидання таких вод категорично заборонено не тільки в поверхневі води (річки та водоймища), а й на поверхню ґрунтів.

Знешкодження СПВ надзвичайно складна проблема з економічного та екологічного боків. Найбільш раціонально ця проблема вирішується за допомогою повернення СПВ у надра – у пласти зони застійного водообміну.

Повернення СПВ у надра вирішує декілька задач без значних капітальних витрат:

- 1) захист поверхневого простору (грунтів, поверхневих та ґрунтових вод) від високомінералізованих пластових вод;
- 2) експлуатацію газових промислів за принципом безвідходної технології;
- 3) забезпечення часткової компенсації втраченої енергії продуктивних пластів і, в цілому надр, при вилученні газу, сприяючи запобіганню провокуванню локальних змін у земній корі (землетруси, і т.д.).

На родовищі утворюються значні об'єми супутньо-пластових вод, повернення яких у надра потребує розроблення технологічного проекту з виконанням розділу щодо оцінки його впливу на оточуюче навколишнє середовище. Повернення супутньо-пластових вод у надра являє собою невід'ємну частину єдиного і нерозривного технологічного процесу експлуатації газових і газоконденсатних родовищ із замкненим циклом за принципом безвідходної енергозберігаючої технології. Вітчизняний і закордонний досвід повернення СПВ нафтогазових родовищ в законтурну частину продуктивних горизонтів або у глибокі поглинаючі пласти зони застійного гідродинамічного режиму найбільше відповідає сучасним вимогам по охороні навколишнього середовища. На цей рахунок є директивні та методичні рекомендації.

Відомо [1, 2], що супутньо-пластові води є джерелом забруднень водонесних горизонтів на територіях експлуатації нафтових і нафтогазових родовищ. Традиційні способи очищення малоефективні при високому вмісті забруднень наведених вище категорій вод, тому актуальною є розробка маловідходних, енергозберігаючих технологій, що забезпечують потрібне очищення води для закачування в підземний пласт. При цьому слід відмітити необхідність комплексної переробки природної сировини, що включає повторне використання технологічних відходів.

Як в нашій країні, так і за кордоном відстоювання продовжує залишатись найбільш поширеним методом розділення сировини свердловин на нафтових промислах. Відомо, що очищення стічних вод від нафти, як правило, пов'язане з труднощами, зумовленими тим, що частина нафти, інколи значна (до 1–3 г/л), знаходиться в емульгованому стані. Великі краплини нафти або її важких фракцій (мазути, бітуми) добре спливають або осідають на дно, тоді як емульгована нафта

перебуває в стійкому завислому стані, особливо при концентраціях, що не перевищують 1000 мг/л, і в присутності поверхнево-активних речовин або тонких мінеральних шламів, що запобігають злипанню частинок емульгованої нафти. Для інтенсифікації процесу розділення продукції свердловин використовують метод коалесценції крапель нафти в воді, що очищується, в спеціальному обладнанні для інтенсифікації типу УИН–6, які встановлюють на вході у відстійник [4]. Слід при цьому відмітити, що відчутно інтенсифікується лише процес відділення легкої фази – нафти. Відділення твердих механічних домішок прискорюється незначно. При вмісті в вихідній воді 250 мг/л нафтопродуктів рекомендована напірна флоатація. Відповідно до технологічної схеми стічні води проходять крізь пісковловлювачі, нафтовловлювачі, водойми для додаткового відстоювання, флоатаційні установки, кварцові фільтри і потім знову повертаються в оборотну систему. Досвід показує, що найефективнішими є способи очищення стічних вод від нафтопродуктів [5], які включають багатоступеневе очищення на установці, в склад якої входять сепаратор, реактори, флотатори тощо. При цьому в воду, що обробляється, вводять коагулянт, поліелектроліт (флокулянт). При використанні при напірній флоатації реагентів – сірчаноокислого алюмінію – 50 мг/л, активної кремнієвої кислоти – 10 мг/л – забезпечується залишковий вміст нафтопродуктів 30–50 мг/л (50–60 % від початкового вмісту), без використання реагентів ефект очищення становить 25–30 %. Глибоке очищення до 0,2–0,05 мг/л забезпечується тільки при використанні сорбентів (до 3–5 мг/л). Сировиною для отримання гідрофобних сорбентів для вилучення нафтопродуктів є алюмосилікатні матеріали (керамзит, перліт, цегельна крихта та ін.). При біологічному очищенні стічних вод в аеротенках вміст нафтопродуктів, а також активованого вугілля знижується до 3–5 мг/л [6]. Використання іммобілізованих мікроорганізмів дозволяє підвищити концентрацію біомаси в спорудах і ступінь очищення стічних вод у порівнянні з очищенням в аеротенках. Підвищенню ступеня очищення стічних вод від органічних забруднень сприяє також збільшення аеробності завантаження. При достатньому вмісті розчиненого кисню в завантаженні фільтрату можуть розвиватись специфічні бактерії, які мають високу окислювальну властивість стосовно важко окислюваних забруднень, і, зокрема, нафтопродуктів. Широко відомі способи очищення води, оснований на введенні допоміжної магнітної речовини (ДМР). ДМР використовується також для збору забруднень, що плавають на поверхні води. При цьому застосовуються порошки феромагнітних матеріалів, проте придатні й стійкі колоїдні розчини феромагнетиків – магнітні рідини. Очищення включає в себе попередню обробку забруднень МР (омагнічування) з наступним їх вилученням у спеціальних магнітних схемах [7]. Відомі [8] електрохімічні способи очищення (електрокоагуляція) стічних вод від нафтопродуктів с концентрацією 10–12 г/л. Затрати електроенергії складають 1,5–4 кВт/м³, що в 70 разів нижче в порівнянні з

традиційними методами очищення. Ступінь очищення 80–82 %.

При очищенні від нафтопродуктів електрофлотацією [9] при початковій концентрації 200 мг/л залишковий вміст нафтопродуктів становить 10 мг/л. Витрата електроенергії – 0,28–0,55 кВт/1 м води, що очищується. Таким чином, в основу досліджень покладено найбільш розповсюджені технології, які базуються на таких процесах:

- гідрдромеханічних (відстоювання, фільтрування, центрифугування, сепарація, флотація);

- фізико-хімічних (коагуляція, флотація);

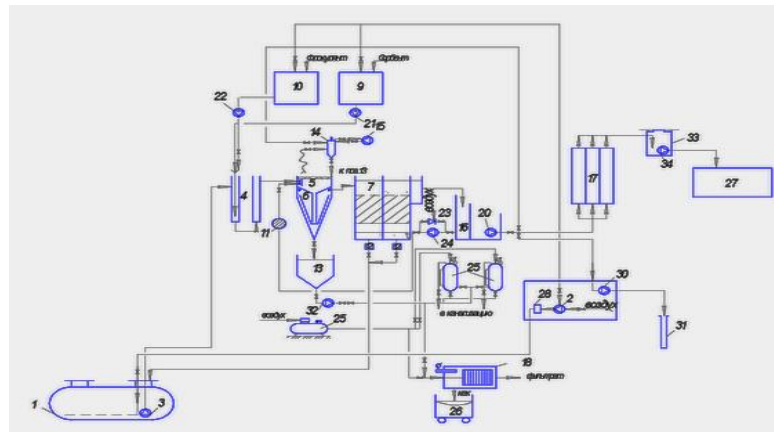
- масообмінних (сорбція). При цьому найбільш високий ефект очищення від нафтопродуктів забезпечується при застосуванні коагулянтів і флокулянтів та сорбентів. У зв'язку зі специфічним складом підтоварних (підпластових) вод від окремих свердловин виникає необхідність у проведенні додаткових досліджень для визначення ефективності застосування цих процесів для очищення підтоварних вод об'єкта нафтових свердловин Семенівського родовища.

Встановлений ефект вилучення нафтопродуктів та завислих речовин шляхом аерації для утворення твердої фази гідроксидів заліза та солей жорсткості. Утворення твердої фази супроводжується можливим “схопленням” в структуру органічних сполук, у тому числі нафтопродуктів. Завись, що утворюється характеризується високо розвинутою поверхнею та може розглядатись як адсорбент для вилучення з води нафтопродуктів (та інших органічних компонентів), а також мінеральних компонентів. Спосіб відноситься до фізико-хімічних методів очищення води і відомий як “обробка коагулянта”. Проте на відміну від існуючих технологій в даному випадку генерація коагулянта здійснюється з компонентів води, що обробляються. З точки зору механізму ці перетворення можна охарактеризувати як хімічне співосадження. З метою інтенсифікації процесу освітлення води, прискорення утворення пластівців, осадження завислих речовин і видалення нафтопродуктів були проведені дослідження для визначення впливу мінеральних і органічних коагулянтів, флокулянтів на ці процеси. При цьому були визначені можливості розділення зависі нафтопродуктів та мінеральних компонентів при відстоюванні, фільтруванні крізь фільтр з пінополістирольним завантаженням, флотацією, сорбцією.

3.4.1 Розробка технологічної схеми очищення супутніх вод газоконденсатних свердловин

На основі проведених досліджень була розроблена технологічна схема

обробки попутних вод свердловин, яка основана на використанні існуючих рішень в області флотації, освітлення, фільтрації і сорбції на спеціальному завантаженні.



Технологічна схема очищення попутних вод свердловин функціонує наступним чином. Очищена вода самопливом поступає в усереднювач-накопичувач пластових вод (1), де проходить усереднення стічних вод за концентрацією, а також проходить скаламучування забруднень за допомогою системи трубопроводів від вакуум-насоса (2) з ресивером. З усереднювача-накопичувача (1) попутні води насосної групи (3) через змішувач-флокулятор (4) потрапляють у флотатор (5), після чого в освітлювач зі зваженим шаром осаду (6), а потім у фільтр (7). У змішувач (4) вводиться розчин хлорного заліза з бака-дозатора (8), а також розчин флокулянта і сорбенту з вузлів їх приготування (9, 10). У камерах “газового шару” флотатора (5) подається робоча рідина для напірної флотації із сатуратора (11). У змішувачі (4) утворюються пластівці коагулянта, які взаємодіють у камерах “газового шару” флотатора з повітрям, що виділяється з робочої рідини для напірної флотації при зниженні тиску до атмосферного. Утворені флотокомплекси виносяться потоком із камери з “газовим шаром” в зону флотації, де вони спливають в пінний шар, утворюючи шлам. Після флотації вода поступає в освітлювач (6), в якому проходить укрупнення дрібних частинок, їх осадження і накопичення в відстійній частині освітлювача зі зваженим шаром осаду (6). Фільтр (7) періодично виводиться на промивку, яка здійснюється з допомогою гідророботів (12). Для промивки використовується вода, яка зберігається в надфільтровому просторі фільтрів. Промивна вода гідророботами (12) скидається в усереднювач-накопичувач (1). З освітлювача (6) вода поступає на двоступеневий фільтр (7), який забезпечує її доочищення від частинок нерозчинних сполук при фільтруванні через шар плаваючого пінополістирольного завантаження. Осад із відстійної частини освітлювача (6) скидається в ємкість осаду (13). Шлам, який накопичився на поверхні флотатора (5), періодично видаляється з допомогою спеціального пристосування. Це пристосування гнучким шлангом зі спеціальною насадкою зв’язано з ресивером (14), вакуум у якому створюється з допомогою вакуум-насоса (15). Після фільтру

(7) очищена вода самопливом поступає в першу проміжну ємкість (16), яка використовується для зберігання об'єму води на напірну флотацію і особисті потреби станції, а також для подачі води на доочищення на блок касетних фільтрів (17). Із ресивера (14) шлам через ємкість осаду (13) направляється на фільтр-прес (18) на зневоднення. Осад із ємкості осаду (13) самопливом періодично направляється на зневоднення на фільтр-прес (18). Зневоднений осад з допомогою візка (19) вивозиться на утилізацію або захоронення. Фільтрат від обладнання (7) скидається в усереднювач-накопичувач (1). Очищена вода насосами (20) подається на фінішне доочищення на касетні фільтри (17), завантажені сорбентом (активоване вугілля). Після чого скидається в резервуар очищеної води, звідки перекачується в пожежну водойму. Та частина рідини, що залишилася, із ємкості (16) насосами (20) закачується в свердловину.

Таблиця 2. Склад осадів, що утворюються при очищенні попутних вод свердловин

Тип осаду	Fe(OH) ₂	Mg(OH) ₂	Ca SO ₄	CaCO ₃	Нафтопродукти	
Осад після видалення забруднень (%)	9,7	0,045	34	0,0	0,176	0,0007
Осад після зневоднення (%)	9,97	0,04	37	0,0	0,178	0,0007

Впровадження даної станції очищення дозволяє значно зменшити кольматцію поглинаючих свердловин забрудненнями, які є в попутній воді, і відповідно збільшити термін експлуатації водоносних горизонтів. Слід відмітити, що вартість буріння однієї такої свердловини складає 600 тис. грн. Таким чином, запропоновані розробки дозволяють отримати значний економічний ефект, спростити умови експлуатації. Питання економічної доцільності і екологічної безпеки є одними з головних.

3.4.2 Опис принципової технологічної схеми повернення супутньо-пластових вод

Суть технології полягає в тому, що при підготовці газу СПВ відокремлюються і направляються по закритій системі на збірний пункт у ємності для накопичення і відстою, а також підготовки СПВ, яка включає доведення концентрацій компонентів до граничних рівнів, після чого насосами під тиском повертаються через поглинаючі свердловини у поглинаючий горизонт.

Технологічна схема повернення СПВ у надра включає: блок ємностей для збору та відстою завислих речовин, які з'єднанні паралельно; блок нагнітальних насосів; поглинаючі свердловини (головна та резервна); систему промислових низько-та високо напірних трубопроводів; систему контрольно-вимірювальних приладів (технічні манометри, які встановлюються на усті поглинаючих свердловин та на насосах, витратоміри СПВ на насосах). Усі ємності обладнанні дихальними клапанами, усі вузли технологічного обладнання герметичні (рис.). Кількість ємностей, їх об'єм та подальша технологічна схема (кількість та потужність насосів, місце розташування насосної станції, характеристики водопроводу), а також всі інші конструктивні та технічні особливості об'єкту визначає проектна організація, виходячи з конкретних умов виробництва, а також з геологічних, гідрогеологічних, фільтраційних та інших умов повернення СПВ в надра.

3.4.3 Розрахунок основного обладнання технологічної схеми

Розрахунок усереднювача.

Різкі коливання витрати й кількості забруднень стічних вод утруднюють їхнє очищення, що збільшує вартість очищення води. Для усереднення витрати й кількості забруднень стічних вод застосовуються контактні й проточні усереднювачі. При невеликих витратах і періодичному скиданні води використовують контактні усереднювачі. У більшості ж випадків застосовують проточні усереднювачі, які виконують у вигляді багатокоридорних резервуарів або резервуарів із пристроями, що перемішують.

Із багатокоридорних усереднювачів найбільше поширення одержали прямокутні і круглі. Усереднення в них досягається за рахунок диференціювання потоку, що, надходячи в усереднювач, ділиться на ряд струменів, що протікають по коридорах різної довжини. У результаті в збірному лотку змішуються струмені води різної концентрації, що надійшли в усереднювач у різний час. Такі усереднювачі рекомендується застосовувати при незначній кількості зважених речовин у стічній воді, що надходить.

В усереднювачах із пристроями, що перемішують, усереднення води досягається за рахунок інтенсивного перемішування води. Воно може здійснюватися барботуванням води повітрям, спеціальними перемішувачами або циркуляцією води в резервуарах, що створюється насосами.

Приймаємо багатокоридорний прямокутний усереднювач з барботуванням води повітрям, оскільки такий усереднювач найбільш рекомендований для високонцентрованих стічних вод при залпових викидах. Для розрахунку приймаємо час залпового скиду 0,5 години.

Знайдемо об'єм усереднювача за формулою:

$$V = \frac{Qt_3K}{2},$$

де Q – витрата стічних вод, м³/год. Приймаємо двозмінний робочий день, тоді $Q = 790 / 16 = 49,4$ м³/год;

t_3 – час залпового скиду, год;

K – коефіцієнт усереднення,

$$K = (C_{\max} - C_{\text{ср}}) / (C_{\text{дон}} - C_{\text{ср}}),$$

де C_{\max} – максимальна концентрація забруднень в залповому скиді, $C_{\max} = 1020$ мг/л;

$C_{\text{ср}}$ – середня концентрація забруднень у стоці, $C_{\text{ср}} = 400$ мг/л;

$C_{\text{дон}}$ – максимальна допустима концентрація забруднень при надходженні скиду до очисних споруд наступної дії, $C_{\text{дон}} = 100$ мг/л;

$$K = (1020 - 400) / (100 - 400) = 2,07;$$

$$V = 49,4 \cdot 0,5 \cdot 2,07 / 2 = 25,56 \text{ м}^3.$$

Проектуємо прямокутний усереднювач, який складається з двох відділень глибиною $H=1$ м. Площа кожного відділення буде:

$$F = \frac{V}{n \cdot H} = \frac{25,56}{2 \cdot 1} = 12,78 \text{ м}^2.$$

На плані розміри споруди приймаємо $L \times B = 2,84 \times 4,5$ м. По ширині кожне відділення ділимо на 3 коридори шириною $b = 1,5$ м. Для усунення стратифікації в коридорах встановлюємо по одному барботеру, оскільки $b/H=1,5/1 = 1,5 <$

Розрахунок змішувача-флокулятора

Для забезпечення кращого ступеню коагуляції необхідно якнайкраще змішати реагент зі стічною водою. В таких умовах прийнято використовувати вертикальні вихрові змішувачі.

У кожному відділенні 3 перегородки (2 відділення)

$$Q = A \cdot v$$

$$A_{\text{зм}} = \frac{Q}{v}$$

Де v – швидкість води у лотку (0,6 м/с)

$$A_{\text{зм1}} = A_{\text{зм2}} = \frac{0,03}{0,6} = 0,05 \text{ м}^2$$

Ширина лотка:

$$B_{\text{зм}} = A_{\text{зм}} / H$$

Де H – глибина (0,3 м)

$B_{\text{зм}}=0,05/0,3=0,07$ м, прийmemo 0,1м.

$$N_{\text{отв}} = \frac{H - 0,1}{2 \cdot D_{\text{отв}}} = \frac{0,3 - 0,1}{2 \cdot 0,03} = 3 \text{ шт}$$

Швидкість води у отворі:

Розрахунок установки напірної флотації

Флотаційні установки застосовують для видалення зі стічних. вод масел,

жирів, нафтопродуктів, латексів, смол, гідроокисів, продуктів органічного синтезу, поверхнево-активних речовин, тонкодиспергованих зважених речовин, що мають гідравлічну крупність до 0,01 мм/с і менше, деяких емульгованих рідин, гідроокисів важких металів, полімерів і т.д., а також для розділу мулових сумішей.

При оптимальних умовах ефект очищення досягає 85-95%. Флотація часток до поверхні здійснюється пухирцями тонкодиспергованого у воді повітря або газу. Частки прилипають до поверхні газових (або повітряних) пухирців, утворюючи аерофлокули. Цей процес залежить від розмірів і змочуваності поверхні часток, частоти зіткнення й сил взаємного притягання й відштовхування часток і пухирців.

Процес утворення аерофлокул може бути інтенсифікований за рахунок застосування різних реагентів збирачів, піноутворювачів, регуляторів, які сприяють гідрофобізації поверхні часток, підвищенню дисперсності й стійкості газових пухирців, активації процесу флотації.

Найбільш ефективно видалення забруднень досягається при порівнянних розмірах пухирців повітря й часток, що витягають, і рівномірному розподілі пухирців повітря в повному обсязі рідини, а також достатньої стабільності аерофлокул. Витрата повітря й розмір пухирців залежить від технологічної схеми флотації й способів насичення стічної води повітрям.

Розрізняють компресійний (напірний), механічний, барботажний, біологічний, електричний, хімічний і вакуумний способи флотації. Розмір пухирців, що утворюються, залежить від фізико-хімічних властивостей стічної води, способів їхнього утворення й коливається в межах від декількох сантиметрів при барботажному способі до 80-20 мкм при напірній флотації й електрофлотації. Найбільш широке застосування в практиці очищення стічних вод одержала компресійна (напірна) флотація. При напірній флотації рідину пропускають через сатуратора, у якому відбувається її насичення повітрям під тиском. Повітря вводять за допомогою компресора або через ежектор, установлений на перемищі між всосуючим і напірним патрубками відцентрового насоса. Кількість розчиненого повітря залежить від температури води і тиску в сатураторі. Звичайний тиск у сатураторі становить 0,3- 0,5 МПа. Із сатуратора вода надходить в флотаційну камеру, у якій за рахунок зниження тиску до атмосферного відбувається виділення розчиненого повітря й здійснюється процес флотації.

Згідно рекомендацій [2] для даних параметрів обираємо саме напірну флотацію. Установка включає насосну станцію з реагентним господарством і приймальні резервуари для води до й після флотації, напірні баки, камеру розподілу або камеру змішання й розподілу води, колодязі з діафрагмами й ділильними шайбами, а також флотатори.

Флотацію проводитимемо із рециркуляцією стічних вод із застосуванням

реагенту оскільки внаслідок цього ефективність очищення стічних вод значно підвищується. Реагентом є глинозем – 50 мг/л та флокулянт ВПК-101 – 1 мг/л. Вміст масел у цьому випадку знижується до 3 мг/л, а механічних домішок до 15 мг/л, що забезпечує необхідний ступінь очищення для подальшого використання вод.

Враховуючи малу витрату приймаємо один флотатор з висотою флотаційної камери $H_k=1,5$ м.

Діаметр флотаційної камери D_k , м, розраховуємо по формулі:

$$D_k = 0,6\sqrt{Q_\phi / v},$$

де Q_ϕ — витрата стічних вод, що надходять на один флотатор, м³/год;

v — висхідна швидкість руху води, рівна 6 мм/с;

$$D_k = 0,6\sqrt{49,4/6} = 1,72 \text{ м.}$$

Час перебування у флотаційній камері 5 хв; загальний час перебування у флотаційній камері й відстійній зоні 20 хв; висота відстійної зони $H_0 = 1,5$ м; висота флотатора згідно типового розрахунку $H_\phi = 3$ м.

Діаметр флотатора D_ϕ приймаємо по формулі:

$$D_\phi = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{н\ddot{o}}} \cdot t_0}{\pi \cdot H_0 \cdot 60}},$$

де t_0 — час перебування у відстійній зоні, рівний 20-5=15 хв;

$$D_\phi = \sqrt{\frac{4 \cdot 49,4 \cdot 15}{3,14 \cdot 1,72 \cdot 60}} = 3,02 \text{ м, згідно типового розміру приймаємо 3 м.}$$

Вологість свіжого осаду складає 95% при об'ємній масі 1,05 т/м³.

Кількість осаду, що випав, W_{oc} , т/добу, по сухій речовині визначають по формулі:

$$W_{oc} = Q(C - C_1)/10^6,$$

де Q — витрата стічних вод, що надходять на очищення, м³/добу;

C і C_1 — початковий і кінцевий вміст зважених речовин у стічній воді, г/м³;

$$W_{oc} = 790(204-15)/10^6 = 0,149 \text{ т/добу}$$

Вміст нафти в осаді - 20% по масі; кількість піни, що містить масло W_n м³/год, знаходять по формулі:

$$W_n = Q(A - A_1)/0,95(100 - 90) 10^4,$$

де Q — витрата стічних вод, що надходять на очищення, м³/год;

A і A_1 — початковий і кінцевий вміст нафтопродуктів у стічній воді, мг/л;

0,95 — об'ємна маса масляної піни, т/м³;

90 — наводненість масляної піни, %.

$$W_n = 49,4(16-3)/0,95(100-90)10^4 = 0,0068 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Отже, необхідний ступінь очистки по завислим речовинам та маслам досягнута. Згідно умов реагенти, які використовувалися випадають в осад і немає

необхідності враховувати їх при подальших розрахунках інших очисних апаратів.

Діаметри трубопроводів беруться із типових проектів напірних флотаційних споруд згідно проектів Союзводоканалпроект. Отже, діаметр підвідного трубопроводу 70 мм, рециркуляційної витрати 50 мм, розподільних трубопроводів 25 мм, відвідних труб 30мм.

Вловлені частинки масел з маслоуловлювача та флотатора направляються у бочку для збору масел з метою їхнього там накопичення, подальшої утилізації та використання.

Розрахунок фільтру

Швидкість фільтрування $v_{\phi} = 5$ м/год.

Визначимо загальну площу паралельно працюючих фільтрів:

$$F_{заг} = Q/v, \quad F_{заг} = 49,4/5 = 9,88 \text{ м}^2.$$

Знаходимо кількість паралельно працюючих фільтрів:

$$N = F_{заг} / F_{одс},$$

де $F_{одс}$ – площа поперечного перерізу одного фільтру, $F_{одс} = 3 \text{ м}^2$,

$$N = 9,88/3 = 4,7, \text{ приймаємо } 3 \text{ фільтра.}$$

Приймаємо робочу висоту завантаження 2,5 м, резервну висоту завантаження визначаємо як 20% від $H_{роб}$, $H_{рез} = 2,5 \cdot 0,2 = 0,5$ м.

Загальна висота завантаження:

$$H = H_{роб} + H_{рез}, \quad H = 2,5 + 0,5 = 3 \text{ м.}$$

Діаметр фільтра рівний 2м.

Об'єм фільтру розраховуємо на час перебування в ньому стічних вод протягом 30 хв., тобто $V = 20,3 \text{ м}^3$. Загальний час перебування води в 5ти фільтрах складає 2,5 години.

Розрахунок освітлювача зі зваженим шаром сорбенту

Освітлювачі призначаються для освітлення побутових і виробничих стічних вод і зброджування затриманого осаду. Це комбінована споруда, центральна частина якої займає освітлювач з природною аерацією. Для боротьби з коркоутворенням і для інтенсифікації процесу бродіння слід передбачити перемішування осаду шляхом подачі його насосом в кільцевий трубопровід з соплами, які розміщені над поверхністю осаду по периметру перегнивача. З метою запобігання охолодження осаду в зимовий час перегнивач перекривають дерев'яними щитами.

Приймаємо типовий освітлювач 902-2-314:

висота(H) – 9м;

діаметр(D) – 8м;

площа зони освітлення(F1) – 15,5м²;

Показатели	Отмывочные воды	Подтоварные воды
------------	-----------------	------------------

	Усреднительна-копитель	По сле очистки	Усреднительнакопитель	После очистки
Взвешенные вещества	390 мг/л	39 мг/л	160 мг/л	0,2 мг/л
Железо общее	40 мг/л	4 мг/л	3,5 мг/л	0,065 мг/л
Хлориды	9,42 г/л	7,5 г/л	6,3 г/л	5 мг/л
Сульфаты	24,2 мг/л	14,8 мг/л	14,1 мг/л	8 мг/л
Нефтепродукты	178 мг/л	5 мг/л	100 мг/л	не выявлены

загальна витрата в споруді(Q) – 41,3м³/год.

3.4.2 Обґрунтування санітарно-захисних зон

У процесі повернення СПВ виникає необхідність створення санітарно-захисних зон (СЗЗ), з метою яких є попередження негативних впливів на навколишнє середовище (НС).

Перший пояс цієї зони включає область поширення СПВ у поглинаючому горизонті за весь період повернення, другий - обмежується областю поширення вод у пласті-колекторі за час зниження їх концентрації до практично безпечних меж - встановлюється тільки у випадках, коли пласт-колектор містить прісні води, які придатні для водопостачання чи є небезпека попадання СПВ у прилеглі експлуатаційні свердловини, гірські вироблення та осередки природного розвантаження підземних вод [9].

Розміри поясів СЗЗ значною мірою залежать від ємності пласта-колектора, кількості нагнітальних свердловин і схеми їхнього розташування. Для проектного об'єкта повернення СПВ, з обліком добового їхнього об'єму і приймальності поглинаючих свердловин.

При обґрунтуванні поясів СЗЗ приймаються наступні вихідні дані:

- об'єм СПВ;
- період дії об'єкту;
- ефективна товщина поглинаючого пласта;
- відкрита пористість поглинаючого пласта;
- кількість поглинаючих свердловин - 1 од.

Радіус зони першого пояса СЗЗ щодо поглинаючої свердловини збігається з розміром зони поширення СПВ у пласті і визначається по формулі:

$$R_1 = \sqrt{\frac{Q * t}{\pi * h_s * m_o}} \quad (4.1)$$

де Q - проектний дебіт нагнітання СПВ, м³/добу;

t - розрахунковий термін повернення СПВ на поглинальну свердловину;

π - постійна величина, що дорівнює 3,14;

h_0 - ефективна товщина поглинаючого пласта, м;

m_0 - відкрита пористість пласта-колектора, %;

Визначення радіуса контуру поширення СПВ здійснюється при допущеннях:

- у процеа повернення СПВ діє поршневе відтискування пластової води;
- поглинаючий пласт характеризується ізотропністю фільтраційних параметрів.

При цих умовах СПВ поширюються в пласти з однаковою швидкістю в усіх напрямках у вигляді плоско-радіального кола.

Отже, радіус зони першого пояса СЗЗ повернення СПВ на поглинальну свердловину №12 згідно терміну 10 років складе:

$$R = \sqrt{\frac{800 * 3650}{3,14 * 40 * 0,20}} = 341 \text{ м}$$

а радіус зони першого пояса СЗЗ повернення СПВ на поглинальну свердловину №58 згідно терміну 10 років складе:

$$R = \sqrt{\frac{800 * 3650}{3,14 * 30 * 0,20}} = 394 \text{ м}$$

Отже, до кінця повернення СПВ навколо кожної поглинаючої свердловини буде сформована зона локалізації СПВ у поглинаючому пласті. Ця величина і буде складати радіус першого пояса СЗЗ.

Другий пояс створюється у випадках наявності гідродинамічного ухилу підземних вод та вмісту в СПВ шкідливих речовин. Він ураховує зниження шкідливості речовин після припинення повернення СПВ. Єдиною такою речовиною у складі СПВ є метанол, але кількість його незначна і він має ПДК лише для поверхневих вод.

Гідродинамічний ухил напорів вод горизонтів зони обмеженого водообміну має значення на рівні 0,0008-0,0010, а його вплив повинен враховуватися при значеннях близько 0,01.

Величина радіуса другого пояса СЗЗ оцінюється, виходячи з передумови рівності швидкостей поширення СПВ і руху підземних вод по формулі:

$$R_2 = R_1 + \alpha * \frac{k}{m_0} * j * (\tau - t) \quad (4.2)$$

де R_1 - радіус першого пояса СЗЗ, м;

τ - час зниження шкідливості СПВ з моменту припинення роботи поглинальних свердловин, роки або доби; α – коефіцієнт, що враховує фільтраційну неоднорідність порід поглинаючого пласта (змінюється від 1 до 2);

k - коефіцієнт фільтрації, м/добу;

m_0 - відкрита пористість пласта-колектора, %;

J - гідродинамічний ухил потоку підземних вод поглинаючого пласта;

T - розрахунковий термін повернення на кожну свердловину.

Третій пояс СЗЗ створювати немає необхідності, тому що він по геологічних, гідрогеологічних та геоморфологічних умовах не підпадає ні під одну з ознак, що характеризують даний пояс СЗЗ.

Таким чином, у межах дії об'єкту повернення СПВ створюються два пояси СЗЗ із наступною характеристикою.

Перший пояс СЗЗ охоплює надра до денної поверхні з визначеним радіусом щодо кожної поглинаючої свердловини. У його межах неприпустима наявність інших об'єктів чи будівель, що не відносяться до роботи об'єкта, категорично забороняється використовувати для питних цілей усі водоносні горизонти.

Другий пояс СЗЗ охоплює територію денної поверхні. У його межах виключається забір води та інший корисних копалин з поглинаючого і буферних горизонтів. Припустиме використання прісноводних горизонтів для місцевого водопостачання з розташуванням водозабірних свердловин не ближче 500 м по відношенню до контуру першого пояса. У цих же межах допускається використання території другого пояса СЗЗ для сільсько-господарських цілей.

Пояси першої СЗЗ організуються також навколо площадок збору і підготовки СПВ до повернення й аварійних ємностей, а також уздовж трас трубопроводів і нагнітальних колекторів. Ширина смужки СЗЗ уздовж цих трас визначається в залежності від рельєфу місцевості і проникності ґрунтів.

Радіус першого пояса СЗЗ навколо площадки збору і підготовки СПВ до повернення повинен бути не менш 30-50 м. Площадки, як у межах збору і підготовки СПВ, так і в межах поглинаючих свердловин рівні, забетоновані обладнані водовідвідними каналами для збору СПВ в аварійні ємності у випадку їхнього витоку.

Гідрогеологічний контроль проводиться з метою регулювання і визначення стану процесу повернення СПВ і своєчасного відключення поглинаючої свердловини для проведення ремонтно-профілактичних робіт і відновленню її приймальності.

Він включає щоденний облік кількості СПВ, зняття показань манометричних тисків на усіх просторах устів поглинаючих свердловин (буферному,

затрубному, міжколонному і за колонному), насосах і витрат води за даними витратомірів.

Якщо у межах СЗЗ є колодязі, водозабірні свердловини, водойми, то здійснюється гідрохімічний контроль за станом горизонтів прісних підземних вод, що використовуються у господарсько-питтєвих цілях у районі споруджень по поверненню СПВ по усім регламентуючим параметрам (pH , мехдомішкам, CO_{2cb} , Fe^{3+} , нафтопродуктам) не рідше одного разу на місяць.

Необхідно проводити технічний контроль за станом споруджень (насосами трубопроводами, запірною арматурою, ємностями) з метою забезпечення безпечних мір і запобігання можливих витоків СПВ, що повертається та зберігається. Контроль повинен бути систематичним.

На стадії проектування облаштуваності об'єкту повинні бути передбачені і при будівництві обладнанні усі відповідальні вузли споруджень відповідними ущільненнями (проточні частини насосів, пакера, ліфтові труби, фонтанна арматура, запірні засувки, пробовідбірні крани і т.д.). Перед введенням об'єкту в експлуатацію усі спорудження і з'єднуючі лінії підлягають опресуванню на герметичність з оформленням відповідних актів.

Як один з видів контролю варто передбачити проведення термометрії, ГК і НГК в інтервалах залягання прісноводонесних горизонтів у поглинальних свердловинах у випадку різких змін контрольних показників тисків при поверненні СПВ, кольматації привибійної зони та профілактичних робіт.

Для забезпечення більшої надійності контролю необхідно провести паспортизацію водних джерел у межах об'єкту (водозабірних свердловин, водойм, колодязів) здійснювати оцінку їхнього хімічного складу з періодичністю не рідше одного разу на рік.

ВИСНОВКИ

У даній бакалаврській роботі наведено оцінку впливу на навколишнє середовище при освоєнні газоконденсатного родовища. Проведені дослідження з попередньої оцінки впливу на навколишнє природне середовище дозволяють зробити наступні висновки:

- найбільш сильний вплив на рослинність буде зроблено на етапі будівництва.

- При будівництві й експлуатації ділянки родовища буде виявлятися вплив на атмосферне повітря через надходження забруднюючих речовин при роботі будівельної техніки й технологічних установок. У період будівництва нових об'єктів забруднюючі речовини будуть надходити в атмосферу короткочасно, тому збільшення концентрацій шкідливих речовин у приземному шарі атмосфери буде короткочасним і локальним.

- У період експлуатації очікуються викиди в атмосферу таких речовин, як оксиди азоту, сажа, оксид вуглецю, метан, усього 13 найменувань. Основний вплив на атмосферу буде зроблено при експлуатації ЦПС і УПСВ: Проведені розрахунки розсіювання основних забруднюючих речовин в атмосферному повітрі свідчать, що приземні концентрації досягають допустимих значень на відстані 1100 м від площадок ЦПС у період експлуатації.

- Відповідно до існуючих критеріїв, очікуване вплив на атмосферне повітря оцінюється як припустиме. Необоротних впливів на стан атмосфери зроблено не буде. Забруднення атмосферного повітря суміжних територій у результаті трансграничного переносу повітряних мас, що містять шкідливі викиди, не прогнозується.

- Основні впливи на водні ресурси буде виявлятися при вилученні водних ресурсів з метою водопостачання, нагнітанні нафтопромислових вод у поглинаючі об'єкти, перетинанні водних об'єктів лінійними комунікаціями.

- З метою мінімізації впливу на водні ресурси необхідно закачувати очищені стічні води у систему ППТ.

Даний захід дозволить зменшити навантаження на водні об'єкти території за рахунок виключення скидання стічних вод у водойми або на рельєф.

- Впливу на поверхневі водні об'єкти зв'язані, насамперед, з порушенням їхнього природного стану при перетинанні водотоків коридорами комунікацій і можливим забрудненням водного середовища при проведенні бурових робіт. Слід зазначити, що ймовірність забруднення водного середовища в період будівництва й бурового управління шпар має короткочасний характер. Ймовірність і масштаби можливого забруднення в значній мірі залежать від прийнятих техніко-технологічних рішень і дотримання комплексу водоохоронних заходів.

- Найбільш масштабний вплив на геологічне середовище - механічне - буде зроблено в період проведення бурових і будівельних робіт: масові зміни поверхні,

пов'язані із планувальними роботами, будівництвом виїмок, насипів, змінами напруги ґрунтів у результаті статичних навантажень від возводимих будинків і споруджень. З екзогенних процесів потенційну небезпеку викликає активізація підтоплення в результаті перекриття поверхневого й ґрунтового стоку, а також ріст процесів лінійної й бічної ерозії. При безаварійній експлуатації нафтогазопромислів значних змін геологічного середовища не очікується. Зміна деформаційно-напруженого стану масиву гірських порід у результаті добування вуглеводневої сировини й забруднення надр у результаті накачування й утилізації всіх видів стічних вод для цілей ППД оцінюється як помірне.

- Період інтенсивного впливу на тваринний світ присвячений до етапу проведення будівельних і бурових робіт; у період експлуатації об'єкту вплив придбає помірну силу. Основними причинами будуть фактор занепокоєння, можливий браконьєрський промисел у зв'язку зі зростаючою доступністю місць перебування. Можливими несприятливими наслідками впливу проєктованих об'єктів на тваринний світ території будуть просторові переміщення частини чутливих видів.

Однак слід зазначити, що корінне перетворення місцеперебувань відбудеться на обмежених площах. Крім того, виконання заходів, спрямованих на охорону тваринного світу, дозволить зменшити навантаження на фауну досліджуваної території й виключити випадки незаконного полювання.

У період експлуатації, як правило, відбувається стабілізація чисельності тварин і птахів, потім можливо навіть деяке її збільшення. У цілому, потенційні впливи на тваринний світ можна віднести до категорії помірних. Більша частина негативних проявів носить локальний характер. Необоротних змін у навколишньому природному середовищі, у результаті яких може бути нанесений непоправний збиток тваринному світу, при реалізації технічних рішень у рамках проєкту не очікується.

Облаштованість і експлуатація об'єктів проєкту передбачає утворення, збір, нагромадження, зберігання й первинну обробку відходів, що є невід'ємною частиною будівельно-монтажних робіт і технологічних процесів, у ході яких вони утворюються.

Основні обсяги утворення відходів у період будівництва доводяться на відходи будівельних матеріалів, які ставляться до 4-5 класів небезпеки мало небезпечним і практично безпечним відходам. Відходи буріння являють собою потенційне джерело забруднення навколишнього природного середовища при будівництві свердловини. Для мінімізації впливу на даній стадії проєктних рішень прийнятий мало-відхідний спосіб буріння, що припускає зневоднювання бурових відходів для їхньої наступного знешкодження.

- У період експлуатації об'єктів максимальний обсяг утворення небезпечних відходів доводиться на відходи 3- го класу небезпеки (шлам очищення трубопроводів і резервуарів з нафтою) і 4-го класу небезпеки (опади від реагентної очищення

стоків), що є помірковано й мало небезпечними, відповідно. При дотриманні відповідних норм і правил по збору, зберіганню, вивозу й утилізації відходів вплив їх на навколишнє природне середовище буде помірним, припустимим.

При облаштуванні й експлуатації ділянки родовища необхідно задіювати систему профілактичних мір, а також систему заходів щодо охорони всіх компонентів навколишнього середовища, включаючи заходи, що зводять до мінімуму збиток основним компонентам природного середовища, у першу чергу лісорослинним комплексам.

Максимальне зниження впливу на навколишнє середовище, збереження природного середовища й раціональне використання природних ресурсів буде досягнуто за допомогою:

- виконання всіма учасниками Проекту встановлених вимог до природокористування й охорони навколишнього середовища, регламентованих міжнародним і державним законодавством;
- розробки й реалізації проектно-технологічних рішень, що відповідають всім необхідній законодавчій і нормативній вимогам в області екологічної й промислової безпеки й отримавшим позитивних висновків екологічної експертизи;
- здійснення заходів, спрямованих на мінімізацію забруднення природного середовища (накачування стічних вод у систему ППТ, маловідхідне буріння, утилізація відходів виробництва й споживання на власному полігоні й ін.);
- здійснення надракористувачем необхідних платежів природоохоронного призначення, включаючи компенсаційні платежі за збиток біологічним ресурсам, участі у виконанні соціальних програм регіону, страхування екологічних ризиків і ін.;
- вживання профілактичних заходів для запобігання аварій, розробки й впровадження планів оперативного реагування на аварійні ситуації;
- організації й здійснення екологічного моніторингу й виробничого екологічного контролю на всіх етапах реалізації Проекту;
- забезпечення участі громадськості в підготовці й обговоренні матеріалів по оцінці впливу на навколишнє середовище, як невід'ємної частини процесу проведення оцінки впливу на навколишнє середовище.
- застосування найкращих доступних технологій з метою мінімізації негативних впливів.

Таким чином, попередній аналіз можливих наслідків реалізації проекту показав, що здійснення намічуваної діяльності при виконанні законодавчих і нормативних вимог, застосуванні техніко-технологічних проектних рішень, оптимальних з екологічних позицій, дотриманні рекомендованих природоохоронних заходів є припустимим.

За умови проведення відбудовних робіт і заповнення збитку біологічним ресурсам, традиційному господарству необоротних впливів на навколишнє природне й соціальне середовище не очікується.

ЛІТЕРАТУРА

1. Чомко Д.Ф., Чомко Т.В., Решетов И.К., Чомко Ф.В. Попутно-промысловые воды месторождений – источник загрязнения Бучакско-Каневского водоносного горизонта // Мат-ли науково-практ. конфер. “Екологічні проблеми нафтогазового комплексу”, 23–27 лютого 2004 р., м. Яремче, Івано-Франківська обл. – К.: Знання, 2003. – 163 с.
2. Огняник М.С., Парамонова Н.К., Брикс А.Л. та ін. Забруднення підземного середовища легкими нафтопродуктами та визначення захисних властивостей зони аерації. – К.: Знання, 2000. – 67 с.
3. Aziz P. M. – Corrosion, 1953, v.9, n.3, p. 85-90.
4. Champion T. Metal Industry, 1979, v.74, n.1, p.7-9, p.13.
5. Metcalfe G. I. Journal of the Institute of Metals, 1953, v.81. pt.6, p. 269-278.
6. Liddiard A. G., Whittaker B. A. Journal of the Institute of Metals, 1961, v.81., n.11, p.423-428.
7. Godart H. – The Canadian Journal of Chemical Engineering, October, 1960, p.167-173.
8. Drumm G. F. Corrosion Engineering, September. 1964.
9. Tripathi R. K., Agnibotri U. S., Nanda I. N. British Corrosion Journal. 1972. n.5. p. 212-215.
10. Михайловский Ю. Н. и др. Защита металлов. 1973. №3. с. 264-269.
11. Palmer I. D. Canadian Chemical Processю 1970. v.54. n.6. p. 49-60.
12. Conper A. S., Gorman I. W. Material protection and Perf. 1971. n.1. p. 31-37.
13. ДНАОП 1.1.21-1.20-03. „Правила техніки безпеки в нафтогазовидобувній галузі”
14. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «основи охорони праці» .
15. Агзамов Ф.А., Измухамбетов Б.С. Долговечность тампонажного камня в коррозионных средах. СПб.: Недра. 2005. 318 с.
16. Быков И.Ю. Техника экологической защиты Крайнего Севера при строительстве скважин. Л.: Издательство Ленинградского университета, 1991. – 240 с.
17. Быков И.Ю., Гуменюк А.С, Литвиенко В.И. Охрана окружающей среды при строительстве скважин. - М.: ВНИИОЭНГ, 1985. - 37 с. - (Обзор. информ. Сер. Коррозия и защита окружающей среды в нефтегазовой промышленности).
18. Боровский Н.А. Изменение гидрохимических показателей воды при попадании буровых компонентов.- Газовая промышленность, № 6, 1990. - С. 30-38.
19. Булатов А.И., Левшин В.А., Шеметов В.Ю. Методы и техника очистки и утилизации отходов бурения. - М.: ВНИИОЭНГ, 1989. - 56 с. - (Обзор. информ.

Сер. Борьба с коррозией и защита окружающей среды).

20 Зоммер Е.А., Королёва Л.А. Результаты воздействия различных лигносульфонатов на развитие гидробионтов. – Рига: Тр. 1 всесоюзной конф. по рыбохозяйственной токсикологии, 1988.- С.69.

21. Король В.В., Позднышев Г.Н., Манырин В.Н. Утилизация отходов бурения скважин. Экология и промышленность России, №1, 2005. – С. 40-42.

22. Козак Н.В., Проценко Ю.Б. Поведенческие реакции рыб при действии буровых растворов и их компонентов. Рига: Тр. 1 всесоюзной конф. по рыбохозяйственной токсикологии, 1988. С. 88 – 89.

23 Мойсейченко Г.В.,Абрамов В.Л. Резистентность молоди лососёвых и их кормовой базы к воздействию буровых компонентов. СПб.: Мат. 5 всероссийского совещания по систематике, биологии и разведению лососёвых рыб, 1994. С. 126-127.

*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

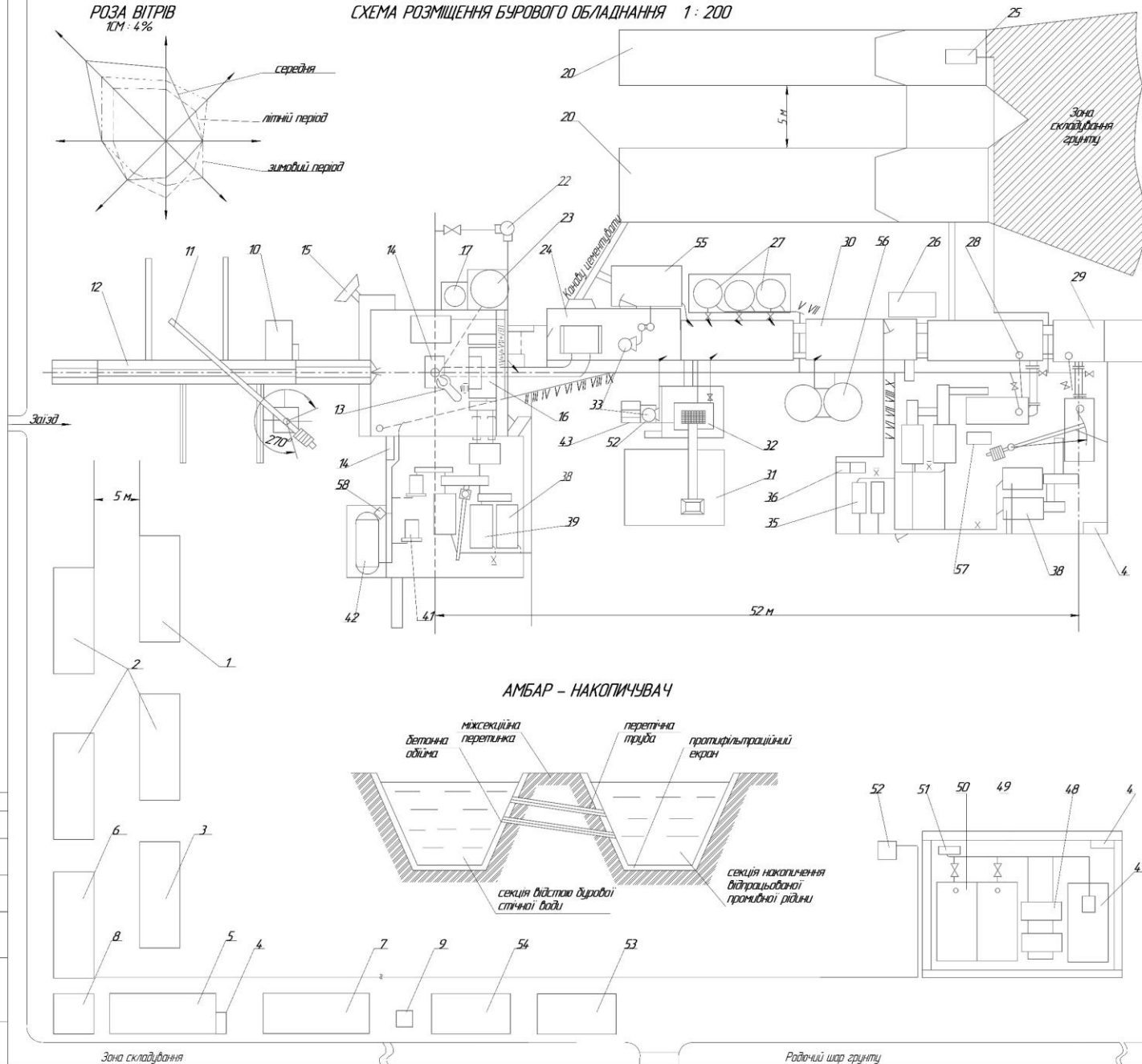
*до кваліфікаційної роботи бакалавра
на тему: "Зменшення впливу на навколишнє середовище
при бурінні та експлуатації газової свердловини"*

*Виконав: студента групи 401-СЕ
Спеціальність: 101 "Екологія"
Крупнова Т.Р.
Керівник: д.т.н., проф. Степова О.В.*

Полтава – 2023

РОЗА ВІТРІВ
10М : 4%

СХЕМА РОЗМІЩЕННЯ БУРОВОГО ОБЛАДНАННЯ 1 : 200



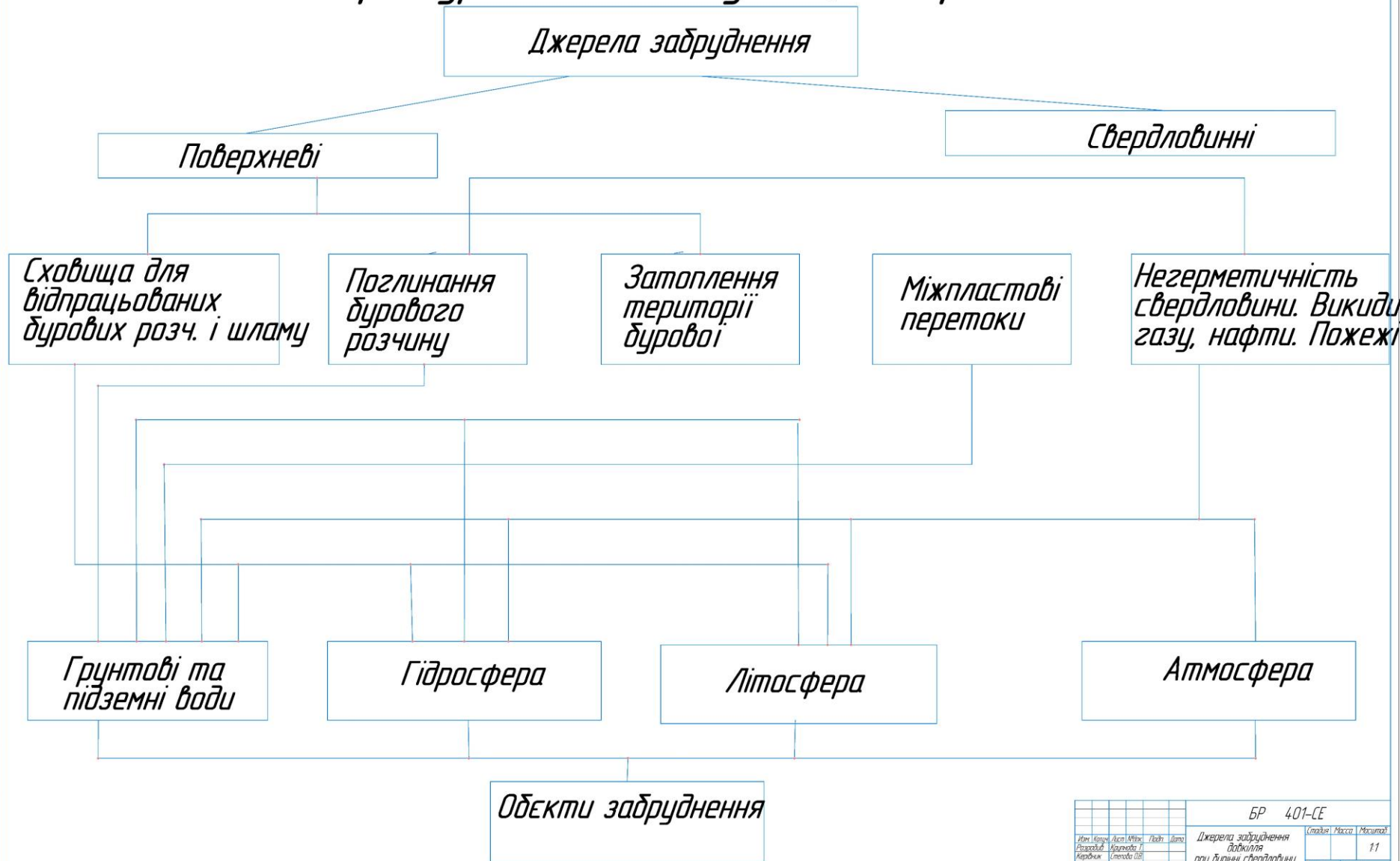
СПЕЦИФІКАЦІЯ

Марк. поз.	Позначення	Найменування	Кількість	Прим. тжк.
1	2	3	4	5
1		Водяник майстра	1	
2		Житлові будівки	3	
3		Культбудка	1	
4		Шит пожежний	5	
5		Ідольня	1	
6		Сиринка з душовою	1	
7		Склад	1	
8		Видарія яча	1	Звар
9		Туалет	1	
10		Технологічний майданчик	1	
11		Кран	1	
12		Містки прийомні	1	
13		Ключ автоматичний	1	
14		Ріптар	1	
15		Пульт управління предресором	3	
16		Лейдка	1	
17		Ємність води гідромата	1	160л
18		Вихід предресорів	21	160л
19		Анדר технічної води	1	
20		Анדר відстою води	1	
21		Анדר шпандовий	1	
22		Блок дегазацийний	1	160л
23		Ємність доливу свердловини	1	160л
24		Блок очищення розчину	1	
25		Насос зворот водонапостачання	1	
26		ДВС-III	1	
27		Ємність хлорезентів	3	160л
28		ДВС-250	2	
29		БПТ	2	
30		ЗІС-4-3	3	
31		Ємність ЦС	1	160л
32		Склад сирих матеріалів	1	160л
33		МГ-2Х	1	
34		Глинянишка	2	
35		ВШН-150, ВШН-170	2	
36		Шляховий насос	1	
37		УНБ-600	1	
38		Насос буровий	1	160л
39		83 ЗРР-76-Н-12	1	
40		Електростанція	1	
41		Шит розпалінний	2	
42		WDLA 71N12A	2	
43		Пробій двохшаровий	4	
44		WDLA 71N12A	4	
45		Пробій одностаровий	1	
46		WDLA 71N12A	1	
47		Пробій каравий шийкастий	1	
48		КРН-3	2	160л
49		Кран консольно-подаратний	2	
50		КС-5М	1	
51		В 2-7-10	1	
52		Компресор	1	
53		Фрезерно-стружчинний млин	1	
54		ФСТМ-7	1	
55		Водна свердловина з укриттям	1	
56		Башта Рожновського	1	
57		Водяра	1	
58		ТМБ-50	1	160л
		Паливна установка	1	160л
		Мастильна установка	1	160л
		Ємність нафта	1	160л
		Ємність пінного палива	1	160л
		Насос	1	
		Д-2	3	160л
		Ємність зливу	1	160л
		ПКН-2М	1	
		Котельня	1	160л
		Пожежна ємність	1	
		ОПШ-4594	1	
		БПР	1	
		Блок приготування розчину	1	
		АК2-150М	1	
		ОВ-140	1	
		Компресор високого тиску	1	
		Осудувач підтря	1	
		Трубопробій вакуумний		
		Меншарів		
		Газопровід		
		Водопровід		
		Ліній підтарного використання води		
		Ліній здвартального гару		
		Лазерпробій		
		Радіопровід		
		Пічнопровід		
		Паливопровід		

БП 401-СЕ	
Зменшення впливу на навколишнє середовище при видобутті та експлуатації газопилої свердловини	
План бурового навіанта	
Стор. 1	Стор. 2
Схема розміщення обладнання НЗП м. Д. Кондратюк	
Амбар-накопичувач Спецпроекція	
Аксесуар ПІСТАТ	

Складено: []
 Лист: [] з []
 Варт. код: []
 Клас: [] м. []

Джерела та об'єкти забруднення природного середовища при бурінні та експлуатації свердловини



							БР 401-СЕ		
Дом. №	Курс	Алгебра	Матем.	Лінійні	дано		Сторінка	Масштаб	Масштаб
Розробл.	Курсова	Г							11
Керівник	Спеціаліст	ІІІ					Лист	Листів	
№ контролю	Спеціаліст	ІІІ					НІІІТ ім. Євгена Коновальця кафедра ГЕОМТ		
Зай. картів	Контроль	ІІІ					Схема		

ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ

- ТРИВАЛІСТЬ АЕРАЦІЇ – 9 год;
- КОНЦЕНТРАЦІЯ АКТИВНОЇ БІОМАСИ – 3 г/л;
- КРАТНІСТЬ АЕРАЦІЇ (ПОВІТРЯ-ВОДА) – 30 м³/м³;
- ПРИРІСТ БІОМАСИ ЗА 1 год ДО МАСИ ВОДИ, ЩО ОЧИЩАЄТЬСЯ – 0,03 г/кг;
- ОКСИДОВАЛЬНА ПОТУЖНІСТЬ ПРОЦЕСУ ПРИ ХВК – 1,1 г/л за добу;
- РОБОЧИЙ ДІАПАЗОН ТЕМПЕРАТУР – 10–30 °С

СКЛАД СІЧНОЇ ВОДИ В БУРОВИХ АМБАРАХ

- МІНЕРАЛІЗАЦІЯ – 22600 мг/л;
- ПРОЗОРИСТЬ – 0 см;
- НАФТОПРОДУКТИ – 5300 мг/л;
- рН 7–10;
- ХПК – 9300 мг/л;
- Механічні домішки – 13000 мг/л;
- Сухий залишок – 3500 мг/л;
- БПК – 520 мг/л;
- Mg²⁺ – 12 мг/л;
- Cl⁻ – 60 мг/л.

ХАРАКТЕРИСТИКА РЕАГЕНТІВ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРИ БУРІННІ СВЕРДЛОВИНИ

НАЗВА РЕАГЕНТА	ПОЗНАЧЕННЯ, ФОРМУЛА	ХАРАКТЕРИСТИКА	ЗАСТОСУВАННЯ	КЛАС ТОКСИЧНОСТІ
ГРАФІТ	C	Кристалічний сріблястий порошок, нерозчинний у воді. Одержують шляхом флотажного збагачення руд природного графіту та доменних скрапів	Емашувальна добавка	4
ДИЗПАЛІВО		Продукт нафтапереработки	Емашувальна добавка	4
АЛЮМІНІЙ СІРЧАНОКИСЛИЙ	Al ₂ (SO ₄) ₃	Водний 5–10 % розчин	Застосовується як коагулянт при хімічному очищенні бурових стічних вод	3
ГЛИНОПОРОШОК		Висушена і подрібнена глина	Застосовується з хімічними реагентами чи без них	4
СОДА КАЛЬЦІЙОВАНА ТЕХНІЧНА	Na ₂ CO ₃	Порошкоподібна речовина білого кольору густиною 2,5 г/см ³	Додаток в промисловій воді до 0,5 % в сухому вигляді і до 3 % у вигляді водного розчину	3
ПОЛІАКРИЛАМІД ТЕХНІЧНИЙ	ПАА	Токсична характеристика зумовлена наявністю залишкового мономеру акриламід (АА). Не горючий, не є вибухонебезпечним	Реагент промислових рідин, в тому числі і для очищення від твердих часток видуреної породи	4
КАЛЬЦІЙ ХЛОРИСТИЙ	CaCl ₂	Біла кристалічна речовина з густиною 2,15 г/см ³ . Добре розчиняється у воді з поглинанням тепла	Інегітатор	4
КМЦ		Біла чи жовтувата діалоподібна маса вологістю 11–12 %. Одержують шляхом обробки целюлози монохлорцентиною кислотою	Реагент	3
ФЕРОХРОМГЛІНО-СУЛЬФАНАТ	ФХЛС	Сипучий порошок кармінного кольору, розчинний у нейтральних і лужних середовищах	Вводиться у вигляді порошку чи 30–40 % розчину при обов'язковому перемішуванні	нетоксичний
СУЛЬФОНОЛ		Синтетична поверхнево-активна речовина жовтого кольору. Висотопляється у вигляді порошку, гранул, пастки, рідин	Перед введенням в промислову рідину попередньо розчиняється у воді до 30–40 % концентрації	3
СМАД-1		В'язка рідина темно-кармінного кольору. Сумісна зі всіма видами реагентів	Застосовується як пенекрифтична добавка	4
КАЛІЙ ХЛОРИСТИЙ	KCl	Кристалічна речовина білого чи сьогляного кольору. Розчинний у воді. Пожежо- та вибухонебезпечний	Інегітатор, що позитивно впливає на збереження стійкості стовпа свердловини	3
КАЛІЙ ГІДРОКСИД	KOH	Біла кристалічна маса густиною 2,044 г/см ³ . Поглинає з повітря вуглець і СО ₂	Сприяє регулюванню структуро-хімічних властивостей розчину	2
НАФТА		Суміш рідких і твердих вуглеводів і смолістих речовин. Густина нафти знаходиться в межах 0,83–0,89 г/см ³ . Додатки нафти в розчині 10 %	Емашувальна добавка	4
СОДА КАУСТИЧНА	NaOH	Безбарвна непрозора кристалічна маса густиною 2,1 г/см ³ . Добре розчиняється у воді з виділенням великої кількості тепла	Стабілізація високамінералізованих, індульованих, прісних та магнезієлистих промислових рідин	2
МАС-200		Вискоадісперсний, пірогенний, гідродисперсний кремнезем	Стабілізатор емульсії і піногасник бурових розчинів, емульгатор	3

		БР 401-СЕ		
		Зменшення впливу на навколишнє середовище при бурінні та експлуатації газоповітряної свердловини		
Ім'я	Адрес	Дата	Лист	Листів
Розробив	Користувач	7		
Коробив	Специфікація	001		
		Параметри очищення бурових стічних вод встановленим методом		
		Рівень застосування технічних рішень		
		Відомі проєкти, що використовують аналогічні технології		
		Відомі проєкти, що використовують аналогічні технології		
Н. Ковальчук	Специфікація	001		
В. Ковальчук	Специфікація	001		
		НДП ім. Д. Кандрицької Кофедра ПІСТАТ		

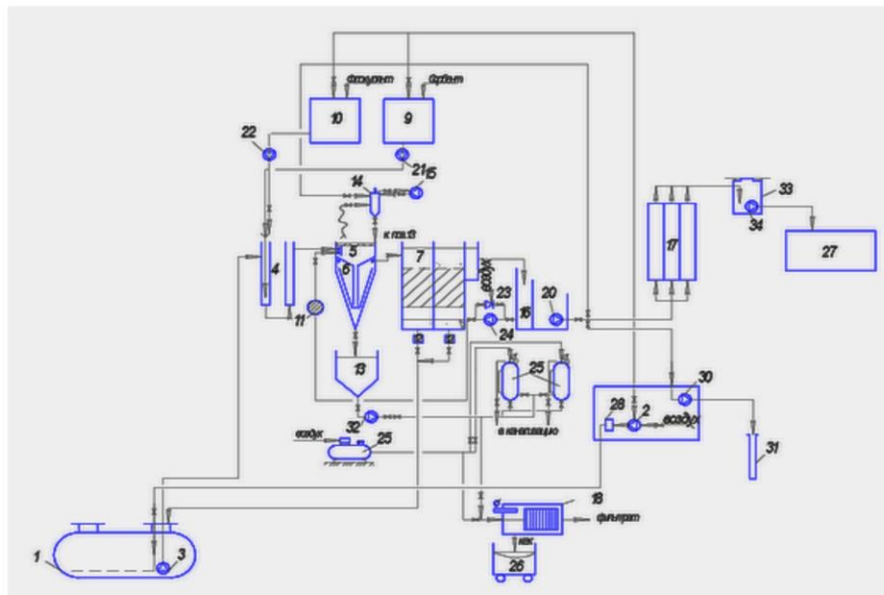
ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ВИКОРИСТАННЯ БУРОВИХ СТІЧНИХ ВОД



				БР 401-СЕ			
Дом. Контр.	Лист	Місця	Місця	Лист	Місця	Місця	Місця
Розробл.	Контр. 1						11
Корект.	Контр. 2						
Н. контроль	Контр. 3						
Зай. контроль	Контр. 4						
				Значення вказані на наближене середнє при вирині та екструзійній посадці свердловини			
				Лист			
				11/17 м. Арм. Київського карьеру (ГЕО)			
				Схема використання дурових стічних вод			

Лист 11 з 11
Всего 11 листов

Схема очищення супутніх стічних вод



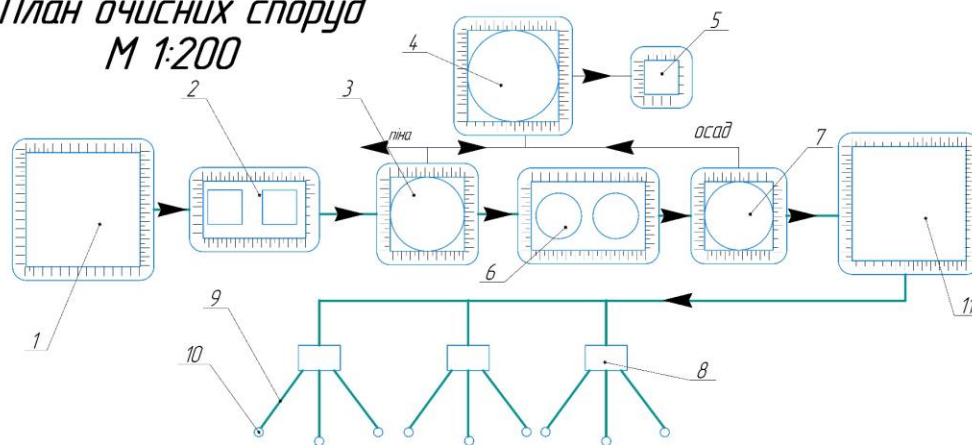
Експлікація очисних споруд

№п/п	Найменування вузла(ї) (споруди)	Кількість	Примітка
1	Усереднювач-накопичувач	1	
2, 15	Вакуум-насос	2	
3, 30	Насосна група	2	
4	Змишувач-флокулятор	1	
5	Флотатор	1	
6	Освітлювач зі зваженим шаром сарденту	1	
7	Фільтр	1	
8	Бак-дозатор	1	
9, 10	Вузли приготування сарденту і флокулянту	1	
11	Сатуратор	1	
12	Гідрародити		
13	Ємкість осаду	1	
14	Ресивер		
16	Примітна ємкість	1	
17	Касетні фільтри	1	
18	Фільтр-прес	1	
19	Візок	1	
20	Насос	1	
31	Бурава свердловина	1	

Ефект очищення супутніх нафтових вод

Назва	Одиниця виміру	Показники				
		вихідна вода	очищена вода	після аерації, відстоювання, фільтрування	після відстоювання флокулянту, фільтрування	після відстоювання сарденту, фільтрування
pH		8,6	8,4	8,6	8,4	8,0-8,6
Нафтопродукти	мг/л	100\178	-	2\3,8	0,98	менше від 0,1
Забрудн. речовини	мг/л	390\160	0,2	5	3	0,3-0,5
Залізо загальне	мг/л	40\3,5	0,065	0,5	0,45	-
Жорсткість	мг/л	44	21	21	21,25	20-22
Хлориди	мг/л	9,42	6,8	7,92	6,8	6,8
Сульфати	мг/л	212	8	15	10	8-10

План очисних споруд М 1:200

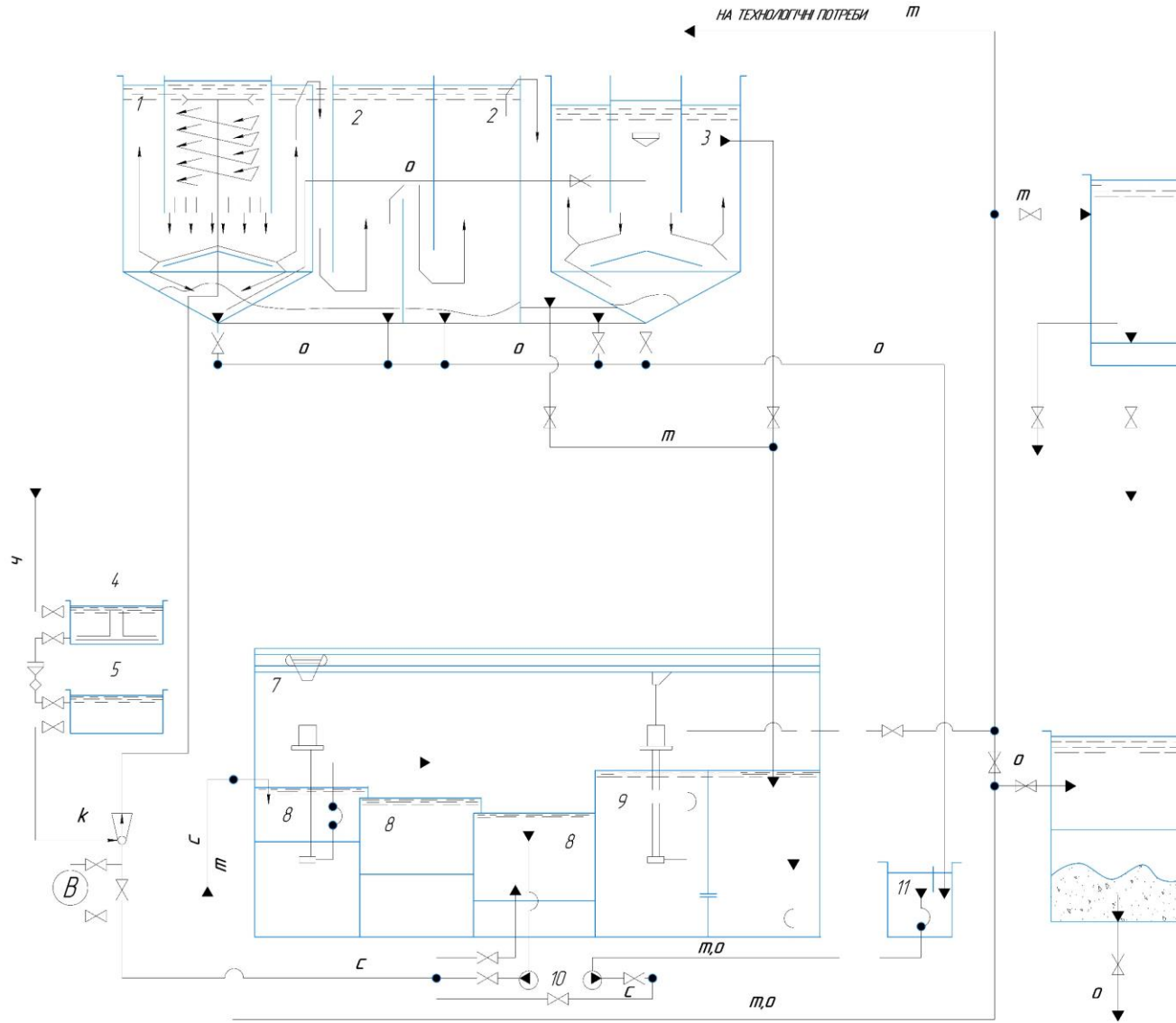


Експлікація очисних споруд

№	Найменування вузла(ї) (споруди)	Кількість	Примітка
1	Усереднювач-накопичувач	1	
2	Змишувач - флокулятор	1	
3	Флотатор	1	
4	Ємкість осаду	1	
5	Фільтр-прес	1	
6	Освітлювач зі зваженим шаром сарденту	1	
7	Касетні фільтри	1	
8	Кустові насосні станції	3	
9	Розподільчі трубопроводи	9	
10	Навгальна скважина	9	
11	Резервуар чистої води	1	

БР		401-CE	
Зменшення впливу на навколишнє середовище при виданні та експлуатації газобой свердловини			
Очищення стічних вод		Стр.№	Лист №
		ДП	1
Технічна схема очищення супутніх стічних вод нафтових свердловин		НПД в КІМ Київського нафтового концерну (ГЕОМ)	

СХЕМА РЕАГЕНТНОГО ОЧИЩЕННЯ БУРОВИХ СТИЧНИХ ВОД



ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВКИ

Показник	Вихідна стічна вода	Очищена вода	Ступінь очищення, %
ХПК, мг O ₂ /л	9300	1898	79,6
Біологічне споживання кисню, мг O ₂ /л	520	208	40
Вміст нафтопродуктів, мг/л	5300	150	97,2
Механічні домішки, мг/л	13000	416	96,8

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

сп	Стиснуте повітря	
ч	Чиста вода	
к	Квазілант	
с	БСВ	
а	Осад	
т	Технічна (очищена вода)	
ш	Шлам	
р	Рециркуляція стічних вод	
в	Вимивач води	

ЕКСПЛІКАЦІЯ

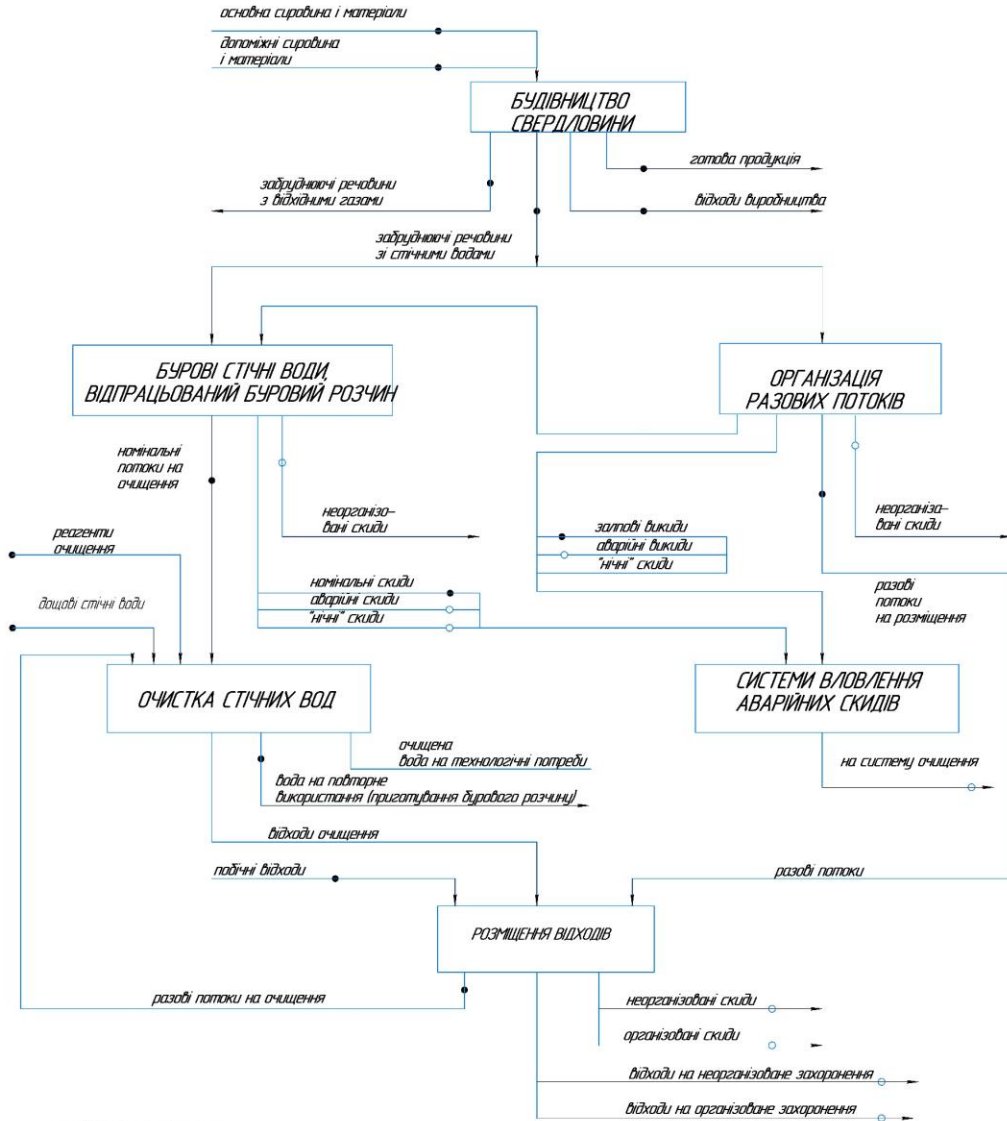
Поз.	Найменування	Кільк.	Габаритні розміри	Маса од, кг	Примітка
1	2	3	4	5	6
1	Коагулятор	1	3,9×3,5×8,2	5	V=38м ³
2	Блок послідовного відстою	1	3,9×3,5×8,2	5	V=38м ³
3	Відстійник осаду	1	3,9×3,5×8,2	5	V=38м ³
4	Кішени очищеної води	1			
5	Реагентна ємність	1			
6	Ежектор	1			
7	Насос відцентровий	2			
8	Блок сбору БСВ	1	8,3×6,6×4,5	7	V=145м ³
9	Ємність очищеної води	2			
10	Насос	1			
11	Шламівловач	1	1,9×1,9×1,3	0,3	V=2,2м ³
12	Ємність збору осаду	2			
13	Ємність технічної води	1	3,9×3,5×6,0	35	V=20м ³

БР 401-СЕ

Змінення впливу на навколишнє середовище при бурінні та експлуатації газопідведення					
Ім'я	Маск	Асст	ІНЖ	Лист	Лист
Розробник	Коробко			Склад	Лист
Коробко	Степанюк			Лист	Лист
Реагентне очищення бурових стічних вод					
БР 6					
Зроблено для очищення бурових стічних вод					
експлуатації. Згідно позначення. Технічні характеристики установки					
НПТ ім. В. Кондратюка					
Кафедра ПЕТМТ					

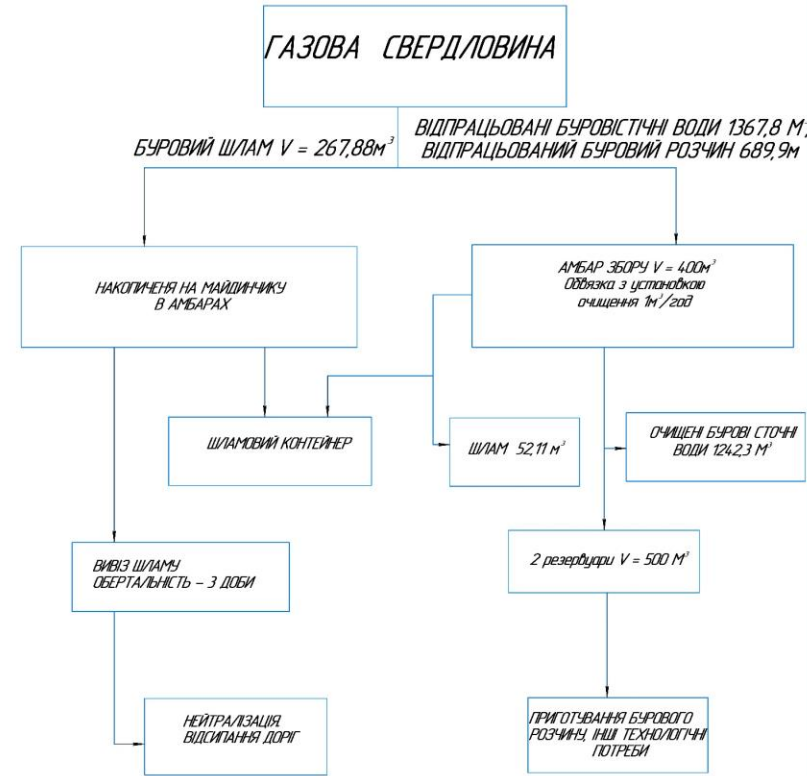
Лист № 001/01
Лист № 001/01
Лист № 001/01
Лист № 001/01

СХЕМА РУХУ МАТЕРІАЛЬНИХ ПОТОКІВ В СИСТЕМІ РЕГУЛЮВАННЯ СКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИ ПРИ БУДІВНИЦТВІ СВЕРДЛОВИНИ



- основні точки моніторингу
- допоміжні точки моніторингу

СХЕМА ВІДВЕДЕННЯ ПОТОКІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИ ПРИ БУДІВНИЦТВІ БУРОВОЇ СВЕРДЛОВИНИ



БР 401-СЕ			
Зменшення впливу на навколишнє середовище при видобутті та експлуатації газової свердловини			
Мет. Розробки	Лист 7	Лист 7	Лист 7
Корекції	Лист 8	Лист 8	Лист 8
М. Корекції	Лист 9	Лист 9	Лист 9
Змінювачі	Лист 10	Лист 10	Лист 10

Однією з важливих методик побудови доповіді є систематичне пошукування причини виникнення аварій та інших нештатних ситуацій на бурових об'єктах з метою запобігання подібним аваріям та інших нештатних ситуацій у майбутньому.

НПД ім. О. Кондратюка
 Андрій ПІЛІТ

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Основні впливи на водні ресурси буде виявлятися при вилученні водних ресурсів з метою водопостачання, нагнітанні нафтопромислових вод у поглинаючі об'єкти, перетинанні водних об'єктів лінійними комунікаціями.

– З метою мінімізації впливу на водні ресурси необхідно закачувати очищені стічні води у систему ППТ. Даний захід дозволить зменшити навантаження на водні об'єкти території за рахунок виключення скидання стічних вод у водойми або на рельєф.

– Вплив на поверхневі водні об'єкти пов'язані, насамперед, з порушенням їхнього природного стану при перетинанні водотоків коридорами комунікації і можливим забрудненням водного середовища при проведенні бурових робіт. Слід зазначити, що ймовірність забруднення водного середовища в період будівництва і буріння свердловин має короткочасний характер. Ймовірність і масштаби можливого забруднення в значній мірі залежать від прийнятих техніко-технологічних рішень і дотримання комплексу водоохоронних заходів.

2. Найбільш масштабний вплив на геологічне середовище – механічне – буде зроблено в період проведення бурових і будівельних робіт: масові зміни поверхні, пов'язані із планувальними роботами, будівництвом виїмок, насипів, змінами напружки ґрунтів у результаті статичних навантажень від возводимих будинок і споруджень.

3. Екзогенних процесів потенційну небезпеку викликає активізація підтоплення в результаті перекриття поверхневого і ґрунтового стоку, а також ріст процесів лінійної і дічної ерозії. При безаварійній експлуатації нафтогазопромислів значних змін геологічного середовища не очікується. Зміна деформаційно-напруженого стану масиву гірських порід у результаті добування вуглеводневої сировини і забруднення надр у результаті накачування і утилізації всіх видів стічних вод для цілей ППД оцінюється як помірне.

401-СЕ БР					
Зменшення впливу на навколишнє середовище при бурінні та експлуатації газової свердловини					
Місяць	Квартал	Лінійні	Лінійні	Лінійні	Лінійні
Висхідний	Квартал I				
Нисхідний	Квартал II				
Висновки				Листопад	Листопад
БР					
Висновки				ІНТІТ "Національний інститут гірничої науки і техніки"	
Заб. хар.				Івано-Франківська обл., м. Івано-Франківськ, вул. Гетьманівська, 18	

Дякую за увагу!