

Міністерство освіти і науки України
Національний університет Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка

Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра буріння та геології

До захисту
завідувач
кафедри *М.В.С.*

Спеціальність 103 Науки про Землю

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему Обґрунтування комплексу робіт щодо пошуків вуглеводнів у
межах нижньокам'яновугільних відкладів Загорянської площі

Пояснювальна записка

Керівник

ст.векл. Вовк М.О.

посада, наук. ступінь, ПІБ

Вовк
підпис, дата.

Виконавець роботи

Мданов Т.М.

студент, ПІБ

група *401-НЗ*

Мданов *14.06.2023*
підпис, дата

Консультант за 1 розділом

В.Г.М.И., проф. Лукін Д.Ю.

посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис

Консультант за 2 розділом

ст.векл. Вовк М.О.

посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис

Консультант за 3 розділом

к.т.н. доц. Нестерецько Т.М.

посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис

Консультант за 4 розділом

ст.векл. Вовк М.О.

посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис

Консультант за 5 розділом

ст.векл. Вовк М.О.

посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис

Дата захисту _____

Полтава, 2023

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

Факультет, Інститут Навчально-науковий інститут нафти і газу

Кафедра Буріння та геології

Освітньо-кваліфікаційний рівень: Бакалавр

Спеціальність 103 Науки про Землю
(спеціалізація)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

M. Bystro

" ___ " _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Жданов Ростислав Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Обґрунтування комплексу робіт щодо пошуків вуглеводнів у межах нижньокам'яновугільних відкладів Загорянської площі

Керівник проекту (роботи) старший викладач Вовк М.О.

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

затверджений наказом вищого навч. закладу від 20.03.2023 року №236-фа

2. Строк подання студентом проекту (роботи) _____

3. Вихідні дані до проекту (роботи) 1. Науково-технічна література, періодичні видання, конспекти лекцій. 2. Геологічні звіти та звіти фінансової діяльності підприємств за профілем роботи. 3. Графічні додатки по площі: структурні карти, геолого-технічний наряд, сейсмо-геологічні профілі.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ; спеціальна частина; технічна частина; економічна частина; охорона праці.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Тема, актуальність, мета та задачі роботи; структурна карта площі, геолого-технічний наряд та сейсмогеологічний профіль, висновок. (у формі презентації).

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|--------------------|---|--------------------|--------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| Геологічна частина | В.М.М. Дукін О.М. | <i>[Signature]</i> | <i>[Signature]</i> |
| Спеціальна частина | С.М.В. Вобк М.О. | <i>[Signature]</i> | <i>[Signature]</i> |
| Технічна частина | К.М.Д. Носіренко Т.М. | <i>[Signature]</i> | <i>[Signature]</i> |
| Економічна частина | С.М.В. Вобк М.О. | <i>[Signature]</i> | <i>[Signature]</i> |
| Охорона праці | С.М.В. Вобк М.О. | | |
| | | | |
| | | | |

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Етапи підготовки | Термін виконання |
|-------|-----------------------------|------------------|
| 1 | Геологічна частина | 29.05–01.06 |
| 2 | Спеціальна частина | 02.06–06.06 |
| 3 | Технічна частина | 07.06–09.06 |
| 4 | Економічна частина | 10.06–12.06 |
| 5 | Охорона праці | 13.06–15.06 |
| 6 | Попередні захисти робіт | 16.06–19.06 |
| 7 | Захист бакалаврської роботи | 20.06–21.06 |

Студент

[Signature]
(підпис)

Мданов Р.М.
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

[Signature]
(підпис)

Вобк М.О.
(прізвище та ініціали)

Зміст

| | |
|--|----|
| ВСТУП..... | 8 |
| 1. ГЕОЛОГІЧНА ЧАСТИНА..... | 9 |
| 1.1. Географо–економічні умови..... | 9 |
| 1.1. Геолого–геофізична вивченість..... | 12 |
| 1.3. Геологічна будова | 15 |
| 1.3.1. Стратиграфія..... | 15 |
| 1.3.2. Тектоніка..... | 20 |
| 1.3.3. Нафтогазоносність | 22 |
| 1.3.4. Гідрогеологічна характеристика | 25 |
| 1.4. Висновки по розділу | 28 |
| 2. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА | 29 |
| 2.1 Мета, задачі, методика і об'єм проєктованих робіт..... | 29 |
| 2.1.1 Обґрунтування постановки робіт | 30 |
| 2.1.2 Система розміщення свердловин | 34 |
| 2.1.3. Промислово–геофізичні дослідження..... | 36 |
| 2.1.4. Відбір керна, шламу і флюїдів..... | 38 |
| 2.1.5. Лабораторні дослідження | 40 |
| 2.6 Оцінка перспективності площі | 42 |
| 2.2 Підрахунок запасів | 43 |
| 2.3. Висновки по розділу | 46 |
| 3. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА | 47 |
| 3.1 Гірничо–геологічні умови буріння..... | 47 |
| 3.2. Обґрунтування конструкції свердловини | 49 |

| | | | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|------------|-----------------------------|--|-------|---------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | | | |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дат</i> | | Стадія | Аркуш | Аркушів |
| Затвердив | | Винников Ю.Л. | | | | | 4 | 75 |
| Розробив | | Жданов Р.М. | | | | НУПП ім. Ю.Кондратюка ННІНГ Кафедра БГ | | |
| Керівник | | Вовк М.О. | | | | | | |
| Н.контроль | | | | | | | | |

| | |
|---|--|
| 3.3. Режими буріння | 51 |
| 3.4. Характеристика бурових розчинів | 52 |
| 3.5. Охорона надр та навколишнього середовища | 55 |
| 3.6. Висновки по розділу | 56 |
| 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА | 57 |
| 4.1. Основні техніко–економічні показники..... | 57 |
| геологорозвідувальних робіт | 57 |
| 4.2. Вартість та геолого–економічна ефективність проєктних робіт | 59 |
| 4.3. Висновки по розділу | 61 |
| 5. ОХОРОНА ПРАЦІ | 62 |
| 5.1. Аналіз умов праці при проведенні комплексу геологорозвідувальних робіт | 62 |
| 5.2. Розробка заходів з охорони праці..... | 63 |
| 5.2.1. Заходи з техніки безпеки | 63 |
| 5.2.2. Заходи з виробничої санітарії | 66 |
| 5.3. Пожежна безпека..... | 68 |
| 5.4 Висновки по розділу | 70 |
| ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ | 71 |
| ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 72 |
| Додаток А: Геолого-технічний наряд | Ошибка! Закладка не определена. |
| Додаток Б: Структурна карта | Ошибка! Закладка не определена. |
| Додаток В: Сейсмологічний профіль | Ошибка! Закладка не определена. |

АНОТАЦІЯ

Робота присвячена обґрунтуванню комплексу робіт щодо пошуків вуглеводнів у межах нижньокам'яновугільних відкладів Загорянської площі. Метою дослідження є виявлення та оцінка потенційних родовищ вуглеводнів у даному районі з метою подальшого експлуатації.

Пошуково-розвідувальні роботи на нафту і газ є комплексом досліджень, які спрямовані на виявлення перспективних об'єктів, підрахунок запасів та визначення промислового значення родовища.

Кваліфікаційна робота виконана згідно завдання і включає в себе: геологічну, спеціальну, технічну та економічну частини, а також частину з охорони праці.

Пояснювальна записка виконана на 75 сторінках, включає 4 рисунки, 9 таблиць та 10 використаних джерел. Кваліфікаційна робота також містить чотири графічні додатки, що включають у себе: структурну карту, сейсмогеологічний профіль, геолого – технічний наряд.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ПЛОЩА, ПОШУК І РОЗВІДКА, ЗАПАСИ, ГАЗ, НАФТА, КАРБОН

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 6 |

ABSTRACT

The thesis is devoted to the substantiation of a set of works on hydrocarbon exploration in the Lower Carboniferous sediments of the Zagoryanska area. The aim of the work is to identify and evaluate potential hydrocarbon deposits in the area for further exploitation.

Oil and gas prospecting and exploration is a set of studies aimed at identifying promising targets, estimating reserves and determining the commercial value of a field.

The qualification work was carried out in accordance with the assignment and includes: geological, special, technical and economic parts, as well as a part on labour protection.

The explanatory note consists of 75 pages with 4 figures and 9 tables. The qualification work also contains four graphic appendices, including: a structural map, a seismic profile, and a geological and technical report.

KEYWORDS: AREA, PROSPECTING AND EXPLORATION, RESERVES, GAS, OIL, CARBON

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401Н3.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 7 |

ВСТУП

Розвідка та видобуток вуглеводнів є одними з найважливіших галузей промисловості в сучасному світі. Вуглеводні, такі як нафта та природний газ, є ключовими джерелами енергії та сировини для виробництва різноманітних продуктів. З метою забезпечення енергетичної безпеки та розвитку національної економіки, дослідження та виявлення нових родовищ вуглеводнів є актуальною та необхідною задачею.

У рамках цієї дипломної роботи розглядається обґрунтування комплексу робіт щодо пошуків вуглеводнів у межах нижньокам'яновугільних відкладів Загорянської площі.

Метою даної роботи є виявлення вуглеводнів на Загорянській площі з оцінкою ризиків при проведенні пошуково-розвідувальних робіт.

Задачі: виявлення ознак нафтогазоносності площі; аналіз фільтраційно-ємнісних параметрів порід-колекторів; підрахунок запасів.

Об'єкт: кам'яновугільні відклади Загорянської площі.

Загорянська площа в адміністративному відношенні розташована на території Зіньківського району Полтавської області і Охтирського району Сумської області

Геологічна будова району робіт була вивчена по поверхні кристалічного фундаменту за допомогою регіональних профілів, таких як Фастівці-Буди, В.Багачка-Лебедин, Кобеляки-Лебедин, а також за даними гравіметричних і магнітометричних робіт. За допомогою сейсморозвідувальних робіт було досліджено глибинну будову північної крайової зони Дніпровського грабена на ділянці між Карачанівською, Рибальською, Більською складками (Загорянська площа) і на північ від Рибальської складки (Хухрянська ділянка).

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 8 |

1. ГЕОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1. Географо–економічні умови

Загорянська площа в адміністративному відношенні розташована на території Полтавського району Полтавської області і Охтирського району Сумської області

Район роботи густо заселений. Найбільш великими населеними пунктами є села: Куземин, Грунь, Малопавлівка, Шангеріївка і В'язове, пов'язані між собою сіткою ґрунтових доріг. Крім того, з південного заходу на північний схід площу роботи перетинає дорога обласного значення Зіньків-Охтирка.

Залізнична станція розташована в місті Охтирка на відстані 30 км.

Сполучення з базою експедиції, розташованої в смт. Опішня Зіньківського району Полтавської області, буде здійснюватися по дорогах з твердим покриттям на відстані 55 км і далі по ґрунтових дорогах покращеного типу.

Доставка бурового обладнання та основних матеріалів буде здійснюватися з бази виробничого забезпечення, розташованого на відстані 250 км від площі проектних робіт.

За характером рельєфу отримувана ділянка - це сильно розчленована рівнина.

Клімат в регіоні робіт помірно-континентальний з переважанням вітрів східного та північно-східного напрямків. За даними Полтавської метеостанції, середньорічна температура повітря складає $+7,2^{\circ}\text{C}$.

В найбільш в холодному місяці року - січні середня температура повітря складає $-7 - 8^{\circ}\text{C}$, у самому теплому місяці - липні, середня температура дорівнює $+ 20 + 25^{\circ}\text{C}$. Глибина промерзання ґрунту коливається від 0,7-0,8 м іноді досягаючи 1,3-1,5 м. Середньорічна сума опадів варіюється в межах 476-516 мм.

В економічному відношенні площа дослідження розташована в сільськогосподарському районі, основна зайнятість населення - землеробство

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 9 |

1.1. Геолого–геофізична вивченість

Яркінсько-Загорянська зона структур розташована в осевій і північній краєвій частинах Дніпрово-Донецької западини, в районі прибортової зони. Основна мета проведених тектонічних і геофізичних досліджень в цьому регіоні була спрямована на виявлення структур, сприятливих для накопичення вуглеводнів.

На ділянці Качанове-Красне-Загір'я-Новотроїцьке був проведений комплекс геофізичних досліджень, що дозволило вивчити будову регіону за розташуванням мезозою, кайнозою і палеозою.

Геологічна будова району робіт була вивчена по поверхні кристалічного фундаменту за допомогою регіональних профілів, таких як Фастівці-Буди, В.Багачка-Лебедин, Кобеляки-Лебедин, а також за даними гравіметричних і магнітометричних робіт. За допомогою сейсморозвідувальних робіт було досліджено глибинну будову північної крайової зони Дніпровського грабена на ділянці між Карачанівською, Рибальською, Більською складками (Загорянська площа) і на північ від Рибальської складки (Хухрянська ділянка).

Пошукове і розвідувальне буріння на Рибальській площі підтвердили високу перспективність нафтогазоносною забезпеченості цієї ділянки.

На Більській площі була встановлена промислова нафтогазоносність юри, тріасу і нижнього карбону.

На Качанівській площі отримано приток нафти з природних відкладів. З цієї товщі газоконденсатний фонтан отримано із свердловини №468 на Краснозаярській площі.

З 1976 року проводились детальні сейсмологічні дослідження з метою підготовки Котелівського і Березовського своду для глибокого пошукового буріння.

В результаті виконаних сейсморозвідувальних робіт встановлено, що Колонтаєвська площа по нижньому карбону має протяжну з північного-заходу на південний-схід Українсько-Степової зони підняття.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 12 |

За даними буріння та перевірки отриманого промислового потоку серпухівських і візейських відкладів свердловин №31,32,33,48,485.

На Бугреватівській і Голіковській площах виявлені промислові поклади нафти і газу із відкладів надсолевої товщі(св.№15,16,19,4 і 9).

Нафтогазоносність відкладів під соляною товщиною девону встановлено свердловиною №7 на Козієвській площі.

За сотанні роки було суттєво доповнено інформацію щодо будови фундаменту північної зони Дніпровського грабену.

У 1949 році проведена мангнітометрична зйомка на північній частині Дніпровського грабена. Вивчено магнітне поле.

У 1952 році вивчено гравітаційне поле в північній частині грабена і північного борту ДДз на ділянці Лебедин-Охтирка. На півночі вивчений Охтирський мінімум сили тяжіння.

У 1959 році виявлена Рибальська структура по відбиваючим горизонтам у відкладах сеноману і юри,визначено регіональне порушення.

У 1969 році по відбиваючим горизонтам у відкладах карбону вивчена Бугреватівська структурна тераса.

У 1970 році зафіксоване спокійне магнітне поле. Аномальні ділянки виявлені на півночі Хухрянської площі. Найбільш близька із них-Чернетчинська аномалія, яка вочевидь пов'язана з літологією кристалічного щита.

У 1975 році складені схеми гіпсометрії поверхні кристалічного щита і трасування розривних порушень.По відкладах нижнього карбону вивчені Бугреватівське,Великоозерне і підтвержене Дружбинське підняття.У відкладах нижнього карбону виявлена Сянячна структура.

На рибальському піднятті встановлено місцезалягання нафти і газу. Виявлено чотири поверхи нафтогазоносності: у відкладах візейського і турнейського ярусів нижнього карбону,середнього карбону,тріасу і середньої юри.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 13 |

У 1979 році на Загорянській площі спостерігається спокійне гравітаційне поле. Аномальна ділянка спостерігається на південному сході площі в районі Колонтаєвського штоку.

У 1981 році по матеріалах буріння вивчені особливості палеозойських утворень: літофації, нафтогазоносність, складені рекомендації на подальшу розвідку виявлених покладів на Бугреватівській, Рибальській, Качановській площах.

У 1981-1983 роках у відкладах нижнього карбону і девону (Хухрянська ділянка) виявлені і досліджені Шенгеріївська, Яркінська, Загорянська, Валентинівська і Кринична структури, на яких було рекомендовано пошуково-розвідувальне буріння.

У 1967-1985 роках встановлена промислова нафтогазоносність нижньокам'яновугільних відкладів. Уточнено геологічну будову підняття.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 14 |

1.3. Геологічна будова

1.3.1. Стратиграфія

За даними звіту геофізичних досліджень і глибокого пошукового і параметричного буріння на сусідніх територіях і геологічний розріз осадової товщі Загорянської площі представлений девонськими, кам'яновугільними, пермськими, тріасовими, юрськими, крейдовими, палеогеновими і четвертинними відкладами. В основі осадової товщі залягають породи докембрійського фундаменту.

Докембрійські відклади

Глибина залягання докембрійського фундаменту за даними матеріалів сейсмозв'язки в межах площі перевищує 8 кілометрів.

Відповідно до буріння на сусідніх площах розташованих у прибортовій частині западини, докембрійський фундамент складений гранітами, пегматитами, діабазами, гнейсами. В покрівлі кристалічного щита залягає кора вивітрювання.

Девонські відклади (D)

У Дніпрово-Донецькій западині відклади девонської системи представлені середнім і верхнім відділом. На сусідніх площах (Качанівській і Рибальській) девонські відклади представлені відкладами верхнього відділу (франський і фаменський яруси).

Верхньодевонські відклади поділені на три товщі. Підсольова товща більшою мірою складена алевроліто-аргілітовими породами з рідкими прошарками піщаників і вапняків. Соленостна товща складена світло-сірим і прозоро-білими крупнокристалічними солями з прошарками доломітів і арагелітів.

Надсольова товща літологічно представлена карбонатно-глинистими породами.

Очікувана потужність відкладів девону 2.000 м.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 15 |

Кам'яновугільна система (С)

На площі проектних робіт відклади кам'яновугільного віку розвовсюджені повсюди і представлені всіма трьома відділами.

Нижньокам'яновугільні відклади з різким стратиграфічним і кутовим неузгодженням залягають на девонських відкладах.

Нижній відділ (С₁)

Представлений турнейським, візейським, серпуховським ярусами.

Турнейський ярус (С_{1t})

Відклади турнейського ярусу розкриті на сусідній Більській (св.№470 і 150), Мартинівській (св.№450), Рибальській (св.№33,35,47) Куличихінській (св.№ 9,12,18,88) та інших площах.

Нижня частина розрізу складена переважно карбонатними утвореннями з прошарками алевролітів і пісковиків.

Вище по розрізу виділяється товща піщаних порід з невеликими прошарками алевролітів і аргілітів. З піщаною товщею турнейських відкладів на Рибальській, Куличихінській, Камишлянській і Краснозаярській площах пов'язана промислова нафтогазоносність.

В середній частині розрізу турнейських відкладів переважають ущільнені аргіліти і алевроліти з прошарками пісковиків.

Верхня частина представлена чергуванням органогенних вапняків з прошарками аргілітів і алевролітів.

Очікувана потужність турнейських відкладів – 250м.

Візейський ярус (С_{1v})

Відклади візейського ярусу залягають на турнейських відкладах з чітко вираженим стратиграфічним неузгодженням та поділяються на нижньовізейський і верхньовізейський під'яруси.

Нижньовізейський під'ярус літологічно представлений потужною товщею глинистих порід (від темно-сірих до чорних аргілітів) із прошарками дрібнозернистих піщаників, алевролітів та вапняків. Особливістю цієї товщі є різко виражена літологічна змінність пластів-колекторів, яка обумовлює

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 16 |

наявність лінзовидних газових покладів з аномально високим пластовим тиском.

Верхньовізейський під'ярус літологічно представлений піщано-глинистими породами і розділений на ряд горизонтів, що містять промислові поклади нафти і газу на площах, що розташовані поряд.

Очікувана потужність візейського ярусу – 450м

Серпуховський ярус (C_{1s})

В розрізі серпуховського ярусу виділяють два під'яруси. Нижньосерпуховський під'ярус представлений в основному аргілітами (від темно-сірих до чорних), слюдисті часто перехідними в сірі алевроліти. Серед аргілітів зустрічаються малопотужні (3-5м) прошарки пісковиків світло-сірих, тонкозернистих, слюдистих, кварцевих.

Верхньосерпухівський під'ярус літологічно представлений чергуванням пісковиків, алевролітів, аргілітів та вапняків.

Очікувана потужність відкладів на Згорянській площі - 400 м

Середній відділ (C₂)

Відклади середнього карбону на площі представлені башкірским і московським ярусами.

Башкірський ярус(C_{2b})

Нижня частина складається з сірих і темно-сірих вапняків, прихованокристалічних, міцних з прошарками темно-сірих аргілітів і рідкими прошарками дрібнозернистих пісковиків.

Верхня частина розрізу складена чергуванням сірих пісковиків, аргілітів, алевролітів в вапняків.

Очікувана потужність відкладів - 560 м.

Московський ярус(C_{2m})

Літологічно відклади московського ярусу представлені чергуванням пісковиків і аргілітів з рідкими прошарками вапняків.

Вище по розрізу значно збільшується кількість глинистих прошарків.

Потужність відкладів - 600 м

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 17 |

Верхній відділ (С₃)

Верхньокам'яновугільні відклади представлені чергуванням сірих пісковиків, кварцевих і зеленувато-сірих аргілітів з обвугленими рослинними залишками.

Потужність відкладів – 640м.

Пермська система(Р)

Представлена відкладами верхнього і нижнього відділу загальною потужністю 460 м.

Нижній відділ (Р₁)

Поділяється на теригенну і хемогенну товщі. Літологічно теригенна товща представлена строкатими аргілітоподібними глинами і аргілітами з прошарками пісковиків дрібно- і середньозернистих, зеленувато-сірих. Залягаючі вище хемогенні відклади в літологічному відношенні представлені світло-сірими ангідритами з прошарками кам'яної солі, бурих пісковиків і червоних аргілітів.

Потужність нижньопермських відкладів - 220 м

Верхній відділ(Р₂)

Породи верхнього відділу залягають з різким стратиграфічним неузгодженням на нижньопермських відкладах. Нижня частина представлена червоними глинами, верхня частина – постійним чергуванням пісковиків і алевролітів.

Потужність верхньопермських відкладів - 240 м.

Тріасова система (Т)

По фаціально-літологічним ознакам відклади тріасу поділяються на три товщі.

1.Піщані - піски сірі і зеленувато-сірі різнозернисті з рідкими прошарками глин і пісковиків.В середній частині виділяються вапнякові пісковики.

2.Піщано-карбонатна товща - чергування пісковиків з строкатими глинами.Визначена сильна вапняковість відкладів.

3.Глиниста товща - червоні глини з тонкими прошарками пісковиків.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 18 |

Потужність відкладів - 420 м.

Юрська система(J)

Представлена відкладами середніх і верхніх відділів і складена пісковиками, алевролітами, глинами і вапняками. В кімеріджському ярусі виділені лагунно-озерні та строкаті утворення.

Загальна потужність відкладів юри - 540 м.

Крейдова система(K)

Відклади крейдової системи поділяються на верхній і нижній відділи. До нижнього відділу відноситься товща, літологічно представлена сірою глиною, з прошарками пісків і пісковиків.

До верхнього відділу відносяться відклади сеноманського, туронського, коньякського, сантанського, компанського, маастрихтського ярусів.

Сеноманський ярус залягає на розмитій поверхні нижньої крейди і літологічно представлений пісковиками і пісками. Вищезалягаючі відклади представлені крейдою і мергелями.

Загальна потужність відкладів - 720 м.

Палеогенова і неогенова система(P+N)

Відклади палеогену та неогену лежать з різким нахилом і стратиграфічним неузгодженням на відкладах крейдової системи і представлені, головним чином, теригенними утвореннями нижнього палеогену, канівської, буцацької, київської, харківської та полтавської світ. Нижній палеоген та канівська світи складаються з піщаних глин з рідкісними прошарками піску.

Буцацька світа складається з дрібнозернистих кварцово-глауконітових пісковиків з лінзовидними шарами кремнистого пісковика. Піски містять напірні прісні води.

Харківська та полтавська світи складені зеленувато-сірими дрібнозернистими пісками.

Потужність відкладів - 260м.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 19 |

Четвертинна система(Q)

Складена жовто-сірими лесовидними суглинками, є материнською породою для родючого шару чорнозему.

Потужність відкладів приблизно 20м.

1.3.2. Тектоніка

Загорянська площа розташована в північній частині Дніпровського грабена. На північному сході від неї знаходиться Качанівсько-Рибальська зона підняття, а на південному сході – Більська брахіантиклінальна складка.

На поверхні кристалічного фундаменту виділено два витягнуті в субмеридіанальному напрямку виступи: Зіньківський і Груньський. Вони розташовані на північ в сторону борту западини і розчленовані порушеннями на окремі блоки. Амплітуда окремих порушень становить 500–1000 метрів. Загорянська площа розташована над Зіньківським і, частково, Груньським виступами.

Геологічна будова осадової товщі площі була детально вивчена за допомогою сейсморозвідувальних робіт.

Загорянська площа має найбільш чіткі контури на нижньовізейсько-турнейській структурній частині і включає в себе Загорянську структурну терасу і Шанегереєвський структурний ніс(Додаток Б).

Загорянська структурна тераса має північно-східне простягання і складається з двох відокремлених склепінь: Загорянського і Яркінського. Розміри Загорянської структури в межах ізогіпси, що відбиває горизонт, становлять 9,5 на 2,5 кілометри, амплітуда по північному крилу досягає 40 метрів. Загорянське склепіння виділяється на нижньовізейсько-турнейському структурному рівні і ускладнене порушенням з падінням площини в південно-західному напрямі.

Яркінське склепіння має чіткі структурні обриси від турнейських до верхньопермських відкладів. При цьому спостерігається зміщення склепіння вверх по розрізу до півдня на 1,5 кілометри.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 20 |

На північ від Загорянської структурної тераси, на нижньокам'яновугільному структурному плані, виділяється Шанегеревський структурний ніс. Він має субмеридіональне простягання і розкривається в напрямку південно-східної перекліналі Кананівської складки. У нижньому карбоні він має великі розміри (4 на 2 кілометри) і характеризується терасоподібним сповільненням падіння шарів на південному периклінальному замиканні.

Уся Загорянська площа, за нижньокам'яновугільними відкладами, ускладнена системою поперечних і поздовжніх скидів з амплітудою зміщення шарів від 25 до 200 метрів.

Інтенсивна порушеність і наявність чітких структурних форм по нижньокам'яновугільному структурному поверху свідчать про досить активну тектонічну діяльність у радіусі проведення проєктних робіт на ранній стадії розвитку. Це може бути зумовлено блоковим зрушенням фундаменту.

Загальна геологічна будова Загорянської площі і її особливості говорять про складний історичний процес формування та розвитку цієї області.

Внаслідок прояву соляного тектогенезу та відтоку девонських солоних мас на північ (Качанівське підняття) і на південь (Більська структура), Загорянська палеоструктура була закрыта молодими осадами, і її сліди прослідковуються лише до передредбашкірського часу.

Ці особливості геологічної будови та історичного розвитку Загорянської площі створюють всі передумови для утворення та збереження тектонічно, стратиграфічно і літологічно обмежених покладів вуглеводнів, відомих як "запечатані" поклади. Це означає, що молоді осади, що накрили палеоструктуру, можуть створювати герметичний шар, який утримує вуглеводні у покладах, що знаходяться під ним. Це робить Загорянську площу потенційно об'єктом для видобутку вуглеводнів.

Загальна геологічна і структурна складність регіону, а також наявність "запечатаних" покладів, вимагають ретельного дослідження та вивчення площі з метою визначення її нафтогазоносності.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 21 |

1.3.3. Нафтогазоносність

Згідно з районуванням перспективної території Дніпровсько-Донецької нафтогазоносною провінції, Загорянська площа входить до складу Талалаївсько-Рибальського нафтогазоносного району, який відноситься до I категорії за ступенем концентрації поточних запасів вуглеводнів.

На сусідніх площах, таких як Тимофіївська, Вельська, Качанівська, Куличихінська, Краснозаярська, Камишнянська та Рибальська, були встановлені нафтові та газові поклади, пов'язані з нижньокам'яновугільним та девонським надсолевим поверхнем нафтогазоносності. Однак, потужні пласти пісковиків середнього і верхнього карбону є обводненими.

У девонських відкладеннях нафтогазоносності поклади газу були встановлені лише на Краснозаярській площі, де у свердловині №468 (інтервал 4756-4748 м) було отримано приплив газу з дебітом 70 тис. м³/добу на 8-міліметровій діафрагмі, а з інтервалу 4776-4734 м спостерігалось виділення газу з дебітом 304 м³/добу.

Основними об'єктами пошуково-розвідувальних робіт є відклади турнейського та візейського ярусів нижнього карбону, зокрема горизонти Т-1 до В-14. З цих горизонтів були отримані притоки нафти та газу промислового значення.

Наприклад, горизонт Т-1 був пробуваний на Куличихінському родовищі у свердловинах №9, 12, 19. Потужність нафтогазоносною частини горизонту становила близько 100 м у свердловині №9 та 30 м у свердловині №19.

На Краснозаярській площі у свердловині №68 був отриманий приплив газоконденсатної суміші з горизонту Т-І. Дебіт газу на 8-міліметровій діафрагмі становив 39 тис. м³/добу, а конденсату - 7 м³/добу.

Промислову продуктивність горизонту В-26 встановлено на Комишнянській площі у діапазоні глибин 5797-5780 м, 5776-5770 м, 5764-5757 м. Був отриманий приплив газу з дебітом 37 тис. м³/добу і конденсату - 2,6 м³/добу. Пластовий тиск на глибині 5907 м становив 786,5 кгс/см².

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 22 |

Під час випробування горизонту В-25 у свердловині №88 на Комишнянській площі (діапазон 5725-5681 м, 5669-5652 м) був отриманий приплив газу з дебітом 33 тис. м³/добу і конденсату - 0,9 м³/добу. Пластовий тиск на глибині 5688 м становив 702,5 кгс/см².

Позитивну промислово-геофізичну карактеристику горизонтів В-26 до В-25 також має свердловина №24 на Бакумівській площі.

Горизонт В-20-23 приурочений до літологічно екранованого газоконденсатного покладу. Цей горизонт був розкритий у свердловинах №1, 3, 4, 7, 11 на Тимофіївській площі, свердловині №9, 19 на Куличихінській площі, свердловині №2 на Комишнянській площі, свердловині №1 на Римаровській площі та свердловині №468 на Краснозаярській площі.

Продуктивність горизонту була встановлена під час випробування горизонтів у свердловинах №4 і 7 на Тимофіївській площі та у свердловинах №9 і 19 на Куличихінській площі.

Горизонт В-19-18 розкрито на Тимофіївському родовищі, де у свердловині №1 отримано приплив газоконденсатної суміші з різними дебітами на 8-міліметровій діафрагмі, досягаючи 58,0 м³/добу. Пластовий тиск на глибині 3987 м становив 412 кг/см².

На Куличихинському родовищі у свердловині №6 був отриманий промисловий приплив нафти з дебітом приблизно 95 м³/добу. Літологічно горизонт представлений пісковиком, пористість якого становить 15,8%, а проникність - 60 мл.

На Краснозвярській площі з горизонту В-17 був отриманий приплив нафти дебітом 7 м³/добу. Літологічно цей горизонт також представлений пісковиком.

Промислова продуктивність горизонту В-17 встановлена на Тимофіївському (у свердловинах №1, 4, 7) і Куличихинському (у свердловинах №6, 12, 22) родовищах. У свердловині №12 на Куличихинському родовищі був отриманий нафтогазовий фонтан з дебітом

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 23 |

нафти приблизно 132,8 м³/добу на 9-міліметровій штуцері. В інших свердловинах були отримані газоконденсатні фонтани з великими абсолютно вільними дебітами, від 312 до 1817 тис. м³/добу.

Згідно наведених даних, горизонт В-16 має найширший газоконденсатний поклад в межах Тимофіївського і Куличинського родовищ. Промислова продуктивність цього горизонту була встановлена за результатами випробування свердловин №1, 3, 4, 5 на Тимофіївській і Куличинській площах, де абсолютно вільні дебіти газоконденсатної суміші коливаються від 477 тис. м³/добу. Газоконденсатний поклад приурочений до двох пластів на Тимофіївському і до чотирьох пластів на Куличинському родовищах. Ці пласти розділяються щільними різницями. Літологічно горизонт представлений чергуванням пісковиків, алевролітів і рідкісних прошарків аргілітів.

Горизонт В-15 є продуктивним на Куличихінському і Більському родовищах. У свердловині №16 на Куличихінській площі отримано газоконденсатний фонтан з абсолютно вільним дебітом 666 тис. м³/добу з верхньої частини горизонту (3765-3756м). У свердловині №101 на Більській площі з горизонту В-15 (3958-3972м) отримано газоконденсатний фонтан з дебітом 107 тис. м³/добу на 12-міліметровій діафрагмі. Горизонт В-15 представлений чергуванням тонких прошарків аргілітів, алевролітів і вапняків.

З горизонту В-14 (3804-3844м) у свердловині №101 на Більському родовищі отримано приплив газу дебітом приблизно 528 тис. м³/добу під час випробування на 22-міліметровій діафрагмі.

У свердловині №15 з цього ж горизонту (4113-4095м) отримано фонтан газу з дебітом приблизно 400 тис. м³/добу на 11,7-міліметровій діафрагмі, а також конденсату - 30 м³/добу. Горизонт В-14 представлений пісковиками з пористістю 12-14%, які чергуються з пропластками глин і алевролітів.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 24 |

Ці дані свідчать про те, що у вивченій частині розрізу на сусідніх площах поклади вуглеводнів приурочені до піщаних колекторів, які перекриті глинистими покришками.

Загорянська площа має перспективи пов'язані з регіонально продуктивними відкладами нижнього карбону турнейського і візейського ярусу. Ці відклади відомі своєю склепінчастою будовою, а також тектонічною і літологічною характеристикою, що створює сприятливі умови для наявності покладів вуглеводнів.

На підставі даних про продуктивність розрізу на суміжних площах можна зробити припущення, що Загорянська площа також може мати значний потенціал для виявлення комерційно придатних покладів вуглеводнів. Проте для підтвердження цих перспектив необхідно провести додаткові геологічні дослідження, включаючи геофізичні дослідження, свердловинні розробки та випробування.

Такі дослідження дозволять отримати більш детальну інформацію про літологічні властивості, структурну будову та проникність відкладів, що є ключовими факторами для визначення комерційної перспективи родовища. Загорянська площа може стати об'єктом подальшого вивчення та розвідки з метою виявлення придатних покладів вуглеводнів.

1.3.4. Гідрогеологічна характеристика

Загорянська площа розташована в межах Дніпровського артезіанського басейну. Він включає цілу систему водоносних горизонтів, приурочених до палеозойських, мезозойських та кайнозойських відкладів, загальна потужність яких сягає кількох кілометрів.

Підземні води приурочені, здебільшого, до гранулярних колекторів і, меншою мірою, до тріщинуватих порід.

В осадовій товщі Загорянської площі на підставі динаміки та хімічного складу підземних вод виділяються три гідродинамічні зони. Перша зона активного водообміну, освітлена водоносними горизонтами крейдяних і

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 25 |

кайнозойських відкладів. Водовмісними породами в цих відкладах є піски. За водонапірністю і значенням для народного господарства можна виокремити такі основні водоносні горизонти: сеноманський, буцацький і харківський. Водоносний горизонт сеноманського ярусу містить воду гідрокарбонатно-натрієвого складу з мінералізацією до 1,5 г/л. Горизонти дають приплив води до 250м³/добу. Для питного і технічного водопостачання широко використовуються підземні води буцацького водоносного горизонту. Горизонт містить прісні води з мінералізацією до 1 г/л з хорошими смаковими властивостями, в окремих випадках, дебіт досягає 200м³/добу.

За хімічним складом, води гідрокарбонатно-натрієвого і кальцієвого складу.

Водоносні горизонти, приурочені до пісків харківських, полтавських і четвертинних відкладів, як правило, слабонапірні, містять води різноманітного хімічного складу і використовуються для питних цілей місцевим населенням.

До другої зони уповільненого водообміну в районі Загорянської площі належать водоносні горизонти верхньопермських, тріасових і юрських відкладів, які були випробовані на сусідній Більській площі. Підземні води цих відкладів високонапірні.

Водовмісними породами в зоні уповільненого водообміну є пласти пісків і слабосцементованих пісковиків. Водообільність горизонтів різна й доволі висока, дебіти з них нерідко сягають 100м³/добу.

До зони вельми уповільненого водообміну належать водоносні горизонти девонських кам'яновугільних і нижньопермських відкладів.

Водоносні горизонти кам'яновугільних відкладів випробовано у свердловині №102 Більської площі (горизонт В-16, інтервал випробування 4406-4383 м).

На Рибальській і Солохівській площах водоносні горизонти випробували у відкладеннях нижнього і середнього карбону. Води відкладів нижнього

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 26 |

карбону вивчали на Рибальській площі (продуктивна товща турнейського, візейського і серпуховського ярусів), що приурочені до зони прошарків пісковиків і алевролітів. Водонасиченість горизонтів різна і залежить від колекторських властивостей пластів-колекторів. Приплив води з турнейських відкладів на Рибальській площі склав 2,4 м³/добу. (св.№47. ін. 3980-3960м). На Солохівській площі під час випробування водоносних горизонтів верхнього візейського ярусу поблизу контуру газоносності, свердловини №49,41,40 фонтанували з дебітом від 4 м³/добу до 27 м³/добу.

На Опішнянській площі під час випробування продуктивного горизонту 8-19 у приконтурній зоні у свердловині №10 спостерігався самовилив із дебітом 29,6 м³/добу. Для підземних вод цієї зони характерні висока мінералізація (до 280г/л), високий ступінь метаморфізму, значна газонасиченість і великий вміст мікроелементів: йоду, бром, бору. Води цієї зони хлоридного (хлоркальцієвого) типу. Газонасиченість вод змінюється в широких межах і поблизу контуру газоносності досягає 2500 см³ /л.

Підземні води девонських відкладів, по даних хімічного аналізу виконаного на Новотроїцькій площі відносяться до хлоркальцієвого типу. Характерною рисою цих відкладів є дуже висока ступінь метаморфізму.

З глибиною залягання водоносних горизонтів зростає загальна концентрація розчинених газів від 50-100 см³/л у верхній частині до 500 см³/л - у водах середнього карбону. Різниці азотного складу переважають у нижньомезозойських і нижньопермсько-верхньокам'яновугільних комплексах, а газ вуглеводневого складу - у водах середнього і нижнього карбону.

Під час випробування водоносних горизонтів у безпосередній близькості від покладів нафти і газу газонасиченість вод досягає граничних значень (1000 см³/л і більше), відношення пружності газу до пластового тиску наближається до одиниці.

Зростання загальної пружності газу відбувається за рахунок вуглеводневих компонентів, тоді як парціальна пружність азоту зберігається

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 27 |

постійною. Це явище є найбільш важливим показником при вивченні нафтогазоносності локальних структур.

Під бурінні перших пошукових свердловин вкрай важливо отримати достовірну інформацію про гідрогеологічні умови продуктивної товщі площі проєктних робіт для оцінки перспектив нафтогазоносності досліджуваної території за комплексом гідрогеохімічних даних. Якщо навіть перші пробурені свердловини не розкриють поклад, то комплекс гідрогеологічних даних про пластові води, їхній хімічний склад, пружність і склад водорозчинених газів, гідрогеохімічна та геотермічна аномалії дадуть змогу дати однозначну відповідь про перспективність структурних пасток у межах досліджуваної території.

1.4. Висновки по розділу

Таким чином, підсумовуючи викладене у розділі 1 дослідження, можна зробити висновки, що за даними сейсмозв'язки, Загорянська площа виражена як відокремлений структурний елемент, особливо помітний у нижньокам'яновугільних відкладах. У середньо- і верхньокам'яновугільних відкладах вона представлена у вигляді тераси на фоні протяжного південного крила Качанівського підняття.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 28 |

2. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

2.1 Мета, задачі, методика і об'єм проєктованих робіт

Під час вибору методики проєктованих робіт на Загорянській ураховували насамперед особливості геологічної будови площі, розміри й форму окремих структурних елементів і ступінь їхньої вивченості, умови місцевості, а також досвід проведення пошукових робіт на структурах подібного типу.

За аналогією з даними буріння й випробування на Краснозаярській, Куличихінській, Більській та ін. площах основним об'єктом для пошуків промислових скупчень вуглеводнів на площі проєктованих робіт є відкладення нижнього карбону. Виходячи з цього, проєктні глибини пошукових свердловин визначено в межах до 5650м.

Загорянська площа знаходиться на території Полтавського району Полтавської області та Охтирського району Сумської області з адміністративною приналежністю

У даному регіоні знайдено та розробляється кілька родовищ, таких як Качанівське, Західно-рибальське та Більське родовища. Це може свідчити про потенційну перспективність Загорянської площі, особливо якщо геологічні та тектонічні особливості є подібними.

Метою даної роботи є виявлення вуглеводнів на Загорянській площі.

Задачі: виявлення ознак нафтогазоносності площі; аналіз фільтраційно-ємнісних параметрів порід-колекторів; підрахунок запасів.

Таким чином, шляхом аналізування геологічної структури Загорянської площі, типів та характеристик прогнозованих пасток сусідніх родовищ,

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 29 |

ступеня їх вивченості за допомогою геофізичних досліджень, а також аналізу структурних карт і сейсмічних профілів, можна здійснити оцінку перспективності цього розрізу для нафти та газу.

2.1.1 Обґрунтування постановки робіт

Перспективність району для пошуків нових нафтових і газових родовищ, а отже, і доцільність проведення пошукового буріння визначається головним чином сприятливими для нафтогазононакопичення та збереження вуглеводнів умовами та доступністю глибин об'єкта пошуків.

Як зазначалося вище, Загорянська площа розташована в північній крайовій частині ДДз, де за останнє десятиліття відкрито низку нафтогазових і газоконденсатних родовищ: Котелевське, Березівське на заході та на сході - Куличихінське.

Ці родовища приурочені як до складок антиклінального типу Котелевсько-Березівської зони, так і до похованих, молоамплітудних брахантиклінальних підняттяв та ізольованих структурно-тектонічних пасток. Родовища містять поклади нафти і газу, склепінні, рідше стратиграфічно, тектонічно і літологічно обмежені.

У північній крайовій зоні регіонально нафтогазоносними є турнейські відклади нижнього карбону. Породами-колекторами в цій зоні є пісковики, меншою мірою алевроліти і, рідше, вапняки. Залягають вони у вигляді пачок пластів, окремих пластів глин, що чергуються з глинистими, рідше карбонатними відкладеннями і малопотужними прошарками вугілля

Піщані колектори представлені переважно дрібно- і середньозернистими пісковиками кварцевого та олігоміктового складу. Цемент породи моно- і полімінеральний, порового і нерівномірно-порового типів. Необхідно зазначити, що пласти-колектори, які залягають на глибинах понад 4500 м, поряд із гранулярною пористістю мають і тріщинуватість.

В межах площі робіт, що проєктуються, у відкладеннях

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 30 |

верхньовізейського під'ярусу очікується сумарна потужність пластів-колекторів приблизно 45 м, пористість пісковиків близько 14%. У продуктивній товщі нижче візейсько-турнейського віку сумарна потужність колекторів очікується в обсязі близько 70м з пористістю близько 15%.

Аргіліто-алевролітова товща нижньосерпухівського під'ярусу, що має повсюдне поширення в межах площі проєктованих робіт, є надійною екранувальною товщею для продуктивних горизонтів візейського і турнейського ярусів. Для продуктивної товщі турнейського віку покришкою можуть слугувати глинисті породи нижньовізейського під'ярусу - окремі пласти і пачки пластів.

Потужність верхньої екрануючої товщі перевищує 250 м. Потужність покришки для продуктивної товщі турнейського віку сягає 50-100м. Покришка належить до другого класу.

Аналіз історії геологічного розвитку та особливостей геологічного формування свідчить про сприятливу геохімічну обстановку для утворення та накопичення нафтових і газоконденсатних покладів у нижньокам'яновугільних відкладеннях на Загородянській площі.

Однак імовірність збереження утворених покладів на площі проєктованих робіт багато в чому залежить від наявності на шляху латеральної міграції флюїдів угору за піднесенням пластів як у північно-східному, так і південно-західному напрямках. І якщо амплітуда складки за південним крилом сягає 125 м, то за північним крилом вона не перевищує 30-40м.

Отже, за сприятливих умов на Загорянській площі можлива наявність пластових склепінчастих покладів висотою не більше 30-40м. Якщо ж на шляху міграції флюїдів у північно-східному напрямі наявні пастки тектонічного або літолого-стратиграфічного характеру, то висота покладів може сягати 100м і більше, і в турнейських відкладеннях можлива наявність масивно-пластових покладів.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 31 |

Наявність стратиграфічно обмежених покладів на площі проєктованих робіт можлива, але малоімовірна в нижньовізейських відкладеннях на межі передверхньовізейської кутової і стратиграфічної незгідності.

З огляду на різко виражену літологічну мінливість відкладів візейського і турнейського ярусів, є велика ймовірність виявлення літологічно екранованих покладів нафти і газу, зокрема "закритих" покладів нафти. Як чинники, що сприяють закриттю нафтових покладів, тут можна припустити комбінацію регресивного катаганезу і бітумоутворення.

Імовірність наявності тектонічно екранованих покладів на площі проєктованих робіт у межах Загорянського склепіння та Шангерейського структурного носа прослідковується по схемам екранування продуктивної товщі нижньовізейської нафтової товщі (Рис. 2.1.).

За дещо іншої інтерпретації геологічної будови Загорянської площі, можлива наявність тектонічно екранованого покладу у покладах турнейського ярусу.

Таким чином, наявність на площі структурних форм, здатних акумулювати та зберегти поклади вуглеводнів, пластів-коллекторів у регіонально нафтогазоносній товщі нижньовізейсько-турнейського віку та глинистих товщ візейського ярусу, що можуть слугувати надійним екраном, дає змогу вважати Загорянську площу перспективною для пошуків та відкриття нафтових і газоконденсованих покладів.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 32 |

2.1.2 Система розміщення свердловин

Найраціональнішим на пошуковій стадії пошуково-розвідувальних робіт у регіоні є профільне розташування свердловин з урахуванням геологічної будови площі, системи розташування сейсмічних профілів і поверхневих умов. Профільна схема розміщення пошукових свердловин дає змогу одержати якомога повнішу інформацію про геологічну будову й умови залягання продуктивної товщі розрізу, комплексно використовуючи дані буріння та матеріали сейсмозв'язки.

Пошукова свердловина №1 проектною глибиною 5650м закладається в присводовій частині Загорянського склепіння в межах опущеного блоку поблизу перетину сейсмопрофілів. Буріння цієї свердловини дасть змогу вивчити нафтогазоносність нижньокам'яновугільних відкладів у найоптимальніших структурних умовах.

Пошукова свердловина №2 проектною глибиною 5600м проектується в присводовій частині Яркінського підняття поблизу перетину сейсмопрофілів.

Бурінням цієї свердловини буде виявлено зону кам'яновугільних відкладів у найскладніших структурних умовах Яркінського склепіння, уточнено геологічну будову цієї частини площі.

Пошукова свердловина №3 проектною глибиною 5000м прокладено між Яркінським і Загорянським склепіннями з метою пошуків покладів нафти і газу в межах опущеного блоку. Свердловина розташована на північний захід від точки перетину сейсмопрофілів, на відстані 1350м від точки перетину.

Пошукова свердловина №4 проектною глибиною 5500м закладається в межах піднесеного блоку Загорянського склепіння до північного сходу від перетину сейсмопрофілів, на відстані 1000м від точки перетину Буріння цієї свердловини дасть змогу оцінити розміри покладів на критичному напрямку пастки, вивчити колекторські властивості та літолого-фаціальний склад продуктивної товщі нижнього карбону.

Пошукова свердловина №5 проектною глибиною 5700м розташована в межах Загорянського склепіння. Буріння цієї свердловини дасть змогу оцінити

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 34 |

розміри покладів у межах опущеного блоку й одержати додаткові відомості про колекторські властивості продуктивних горизонтів.

Пошукова свердловина №6 проєктною глибиною 5450м проєктована в межах Шангерейвського структурного носа на сейсмографії на північний схід від перетину його з профілем, на відстані близько 500 м від нафтогазоносність відкладень нижнього карбону в найбільш оптимальних структурних умовах структурно-тектонічної пастки, отримати додаткові дані про стратиграфію, літологію і фаціальні особливості осадової товщі в цій частині площі.

Пошукова свердловина №7 має проєктну глибину 5500м. Свердловина закладається на критичному напрямку пастки з метою визначення розмірів покладів та одержання додаткової інформації про літолого-фаціальні особливості продуктивної товщі карбону.

Свердловина №8 проєктною глибиною 5650м закладається в межах Яркінського склепіння на його західному крилі в профілі з проєктною свердловиною №2 на захід від неї, на відстані 750м. Буріння цієї свердловини залежить від результатів буріння і випробування свердловини і дасть змогу оцінити запаси родовища.

Свердловина №9 проєктною глибиною 5650м закладається в межу Яркінського склепіння на його західному крилі в профілі з проєктною свердловиною №2 на захід від неї, на відстані 750м. Буріння цієї свердловини залежатиме від результатів буріння та випробування свердловин і дасть змогу оцінити запаси родовища.

Таким чином, на першому етапі пошуків першочерговими незалежними є свердловини №1, 2, від результатів їх буріння і випробування залежить закладення свердловин №3,4,6. Буріння свердловин 5,7,8,9 залежить від результатів пошукових робіт на першому етапі(Додаток В).

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 35 |

2.1.3. Промислово–геофізичні дослідження

Промислово-геофізичні дослідження проводяться з метою отримання детальної інформації про геологічні структури підземних формацій та розроблення нафтових, газових, а також інших корисних копалинах родовищ.

Основні цілі проведення промислово-геофізичних досліджень включають:

- визначення структури родовищ: геофізичні методи, такі як сейсмічні дослідження, дозволяють визначити розташування та геологічну структуру родовищ. Це допомагає уточнити місцезнаходження потенційних нафтових та газових резервів;
- визначення наявності та властивостей корисних копалин: промислово-геофізичні дослідження включають в себе методи, які дозволяють визначити наявність та оцінити обсяги нафтових, газових та інших корисних копалин у підземних формаціях. Це дозволяє здійснити прогнози родовищ та оцінити їх комерційну цінність;
- оцінка фізичних властивостей підземних формацій: геофізичні методи дозволяють вимірювати різні фізичні властивості підземних формацій, такі як їх густину, проникність, еластичність тощо. Це допомагає встановити параметри родовища та визначити оптимальні методи експлуатації;
- планування та контроль буріння свердловин: промислово-геофізичні дослідження надають важливу інформацію для планування та контролю буріння свердловин. Вони дозволяють визначити структурні особливості підземних формацій, ідентифікувати можливі проблемні зони, такі як тріщини або поглиблення, та встановити оптимальні точки для вибору місця свердловини.

Промислово-геофізичні дослідження відіграють важливу роль у процесі розробки та експлуатації родовищ корисних копалин, допомагаючи зменшити ризики та забезпечити ефективне використання ресурсів.

Загорянська нафтогазоносна площа була відкрита ще в 50-х роках

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 36 |

минулого століття, і за цей час тут було отримано значну кількість нафти та газу. Проте, на сьогоднішній день виявилось, що на площі залишилися значні запаси, які можуть бути використані в майбутньому.

Крім того, проведення геофізичних досліджень на Загорянській нафтогазоносній площі є етапом для забезпечення енергетичної безпеки країни, а також для розвитку нафтогазового сектора економіки. Отримані під час дослідження даних дозволено встановити місце розташування нових родовищ та розробити ефективніші методи отримання нафти та газу.

Згідно з даними, отриманими з офіційних джерел, Промислово-геофізичні дослідження на Загорянській нафтогазоносній площі проводилися в Полтавській області протягом багатьох років. Одним із ключових розвідувальних робіт на цій території були проведені геофізичні дослідження, які дозволили встановити місце найбільш ймовірного розташування нафтових і газових родовищ.

Загорянська нафтогазоносна площа розташована в межах Полтавської області та створена до Східноукраїнської нафтогазоносної провінції. Площа охоплює кілька районів області, зокрема Глобинський, Лубенський, Миргородський та інші.

У 2014 році було здійснено комплекс геофізичних робіт на Загорянській нафтогазоносній площі, який включав у себе сейсмічні дослідження, вимірювання електричного опору обґрунтувань, магнітні вимірювання та інші методи. Отримані результати були використані для розробки нових родовищ нафти та газу.

Важливим етапом у проведенні промислово-геофізичних досліджень Загорянської нафтогазоносної площі є збір та аналіз даних про геологічну побудову та фізико-хімічні властивості пластів, що утворюють нафту та газ. Це дозволяє точніше визначити розташування родовищ та їх запасів.

Детально про промислово–геофізичні дослідження описано в таблиці 2.1.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 37 |

Таблиця 2.1 - Промислово–геофізичні дослідження на Загорянській площі

| Метод ГДС | Інтервали проведення, м. | Завдання метода | Масштаб запису |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------|
| Стандартний каротаж | 370-5650 | Дізнатись властивості порід | 1 : 500 |
| БКЗ | 4300-5650 | Електричні дослідження | 1 : 200 |
| Резистивіметр | 0-5650 | Визначити опір рідини | 1 : 200 |
| Мікрокаротаж | 0-5650 | Вимірювання опору | 1 : 200 |
| Мікробоковий каротаж | 0-5650 | Детальне вимірювання опору | 1 : 200 |
| Індукційний каротаж | 0-5650 | Виміряти магнітне поле | 1 : 200 |
| Боковий каротаж | 0-5650 | Вивчити геологічну будову | 1 : 200 |
| Каверномір | 0-5650 | Виміряти поперечний розріз | 1 : 200 |
| Радіоактивний каротаж | 0-5650 | Контроль тех.стану свердл. | 1 : 500 |
| Електротермометр | 2420-5650 | Замірити температуру | 1 : 200 |
| Акустичний каротаж | 4300-5650 | Фізичні властивості | 1 : 200 |
| Замір кривизни св. | 25-5650 | Перевірка кривизни | 1 : 200 |
| Сейсмокаротаж | 0-5650 | Визначити геолог. структуру | 1 : 200 |
| Акуст. цементометр | 0-5650 | Перевірка цементування | 1 : 500 |

2.1.4. Відбір керн, шлам і флюїдів

Відбір шлам і його аналіз є важливими етапами при бурінні нафтових свердловин. Вони допомагають геологам та інженерам оцінити властивості ґрунту, виявити потенційні нафтові або газові резерви, контролювати якість буріння та безпеку свердловини, а також планувати додаткові дії під час процесу буріння.

Відбір флюїдів при бурінні нафтових свердловин - це процес збирання та аналізу проб флюїдів, які витікають разом із шламом під час буріння

свердловини. Флюїди, що збираються, можуть включати нафту, газ, воду, конденсат та інші речовини, які знаходяться в підземних формаціях.

Процес відбору флюїдів відбувається під час буріння, коли свердловина досягає потенційних нафтових або газових резервів. Ці флюїди збираються за допомогою спеціального обладнання, такого як пробоприймальники або колектори, та переносяться на поверхню для подальшого аналізу.

Відбір керн при бурінні нафтових свердловин є процесом збирання зразків гірських порід (кернів) з розрізу свердловини. Цей метод дозволяє отримати фізичні зразки гірських порід з реального геологічного розрізу для подальшого аналізу в лабораторії.

Процес відбору керн відбувається під час буріння свердловини. Коли свердловина проходить через різні геологічні шари, утворюється буровий керн, що представляє собою циліндричний зразок гірської породи. Збирання керну здійснюється за допомогою спеціального бурового інструменту, який може витягти циліндричні секції керну з розрізу свердловини.

Зібраний керн потім транспортується до лабораторії, де його піддають ретельному аналізу. Лабораторні дослідження керну дозволяють визначити фізичні і геологічні властивості порід, такі як проникність, пористість, склад, структура, наявність нафти або газу, тощо. Ці дані використовуються для оцінки потенційних нафтових або газових резервів, планування видобутку та розробки родовищ.

Загальний метраж відбору керн від загального метражу свердловини складає 460м що дорівнює 8% . Проектні інтервали відбору керн зазначено в таблиці 2.2

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 39 |

Таблиця 2.2 – Проектні інтервали відбору керна в проектних свердловинах

| Інтервали відбору керну, м | Вік відкладів |
|----------------------------|---------------|
| 4735-4755 | C_1^{V2} |
| 4800-4815 | C_1^{V2} |
| 4840-4855 | C_1^{V2} |
| 4870-4885 | C_1^{V2} |
| 4900-4925 | C_1^{V2} |
| 4970-4990 | C_1^{V2} |
| 5035-5060 | C_1^{V2} |
| 5080-5090 | C_1^{V2} |
| 5140-5150 | C_1^{V2} |
| 5190-5205 | C_1^{V1+T} |
| 5225-5240 | C_1^{V1+T} |
| 5255-5285 | C_1^{V1+T} |
| 5310-5395 | C_1^{V1+T} |
| 5415-5510 | C_1^{V1+T} |
| 5530-5570 | C_1^{V1+T} |
| 5610-5625 | D |
| 5640-5650 | D |

2.1.5. Лабораторні дослідження

Підняті в процесі буріння зразки керна і шламу піддаються опису. Під час опису зразків визначають їхній літологічний склад, колір, структуру, включення, текстурні особливості, нашарування, кут падіння порід,

карбонатність, нафтогазонасиченість, зернистість пісковиків, обкатаність зерен, характер шаруватості, присутність глауконіту, солей, характеристику цементу та ін. Описується характер контакту між різними пластами і породами.

Зразки корну і шламу повинні зберігатися у встановленому порядку. Усі зразки пісковиків піддаються визначенню пористості, проникності, карбонатності. Визначається опір, зв'язаної води. Зразки порід на продуктивних площах спрямовуються на аналіз фізичних властивостей.

Аналіз складу флюїдів: дослідження дозволяють визначити склад флюїдів, які витікають з свердловини, таких як нафта, газ, вода та інші компоненти. Це допомагає встановити якість і склад видобутих речовин і зрозуміти їх потенціал для подальшого використання;

Визначення фізико-хімічних властивостей флюїдів: лабораторні тестування дозволяють визначити різні фізико-хімічні властивості флюїдів, такі як їх густину, в'язкість, температурну стійкість, фазовий стан, а також вміст солей, кислот і інших хімічних речовин. Це важливо для планування видобувних операцій і визначення оптимальних умов експлуатації свердловин;

Вимірювання геологічних параметрів: лабораторні дослідження дозволяють визначити геологічні параметри, такі як пористість, проникність, насиченість резервуару і геомеханічні властивості гірських порід;

Виявлення наявності домішок і забруднень: лабораторні аналізи дозволяють виявити наявність домішок, забруднень, твердих часток, солей, кислот та інших речовин у флюїдах і шламів. Це важливо для забезпечення безпеки свердловини, визначення оптимальних методів очищення і контролю за резервуарами;

Визначення ефективності хімічних реагентів: лабораторні дослідження дозволяють оцінити ефективність використання хімічних реагентів, таких як розчинники, антикорозійні речовини, антиоткладні добавки тощо. Це

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 41 |

допомагає вдосконалювати технології буріння і експлуатації, зменшувати витрати і підвищувати продуктивність свердловин.

Лабораторні дослідження надають важливу інформацію для прийняття рішень у процесі буріння нафтогазових свердловин. Вони дозволяють збирати точні дані про склад і властивості речовин, оцінювати потенціал резервуару, встановлювати оптимальні умови експлуатації та забезпечувати безпеку свердловин..

Таблиця 2.3 - Проектні лабораторні дослідження керн та пластових флюїдів

| №№ пп | Найменування досліджень, аналізу | Одиниця виміру | Кількість зразків або проб |
|----------|----------------------------------|-------------------|----------------------------------|
| 1. | Петрографічний | шт. | 50 |
| 2. | Фізико-механічний | шт. | 71 |
| 3. | Люмінісцентно-бітумінологічний | шт. | 75 |
| 4. | Аналіз газу | проб | 45 |
| 5. | Аналіз конденсату | проб | 38 |
| 6. | Аналіз пластової води | проб | 46 |

2.6 Оцінка перспективності площі

Оцінка перспективності площі для буріння нафтогазових свердловин включає аналіз різних факторів, які можуть вказувати на наявність нафти або газу в підземних формаціях.

Перспективність Загорянської площі підтверджується рядом критеріїв:

- приналежністю до високopersпективної зони родовищ, де продуктивними є середньокам'яновугільні відклади;
- схожа геологічна будова і умови формування покладів, а саме наявність тектонічно-екранованих та рифогенних покладів;
- наявність прямих ознак газонасиченості розрізу башкирського і верхньосерпуховського віку (дані ГДС і випробування свердловин);

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| | | | | | | 42 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Враховуючи всю сукупність факторів, площа є перспективною.

Проведено:

1. Переінтерпретацію матеріалів сейсмічних досліджень в сучасних програмних комплексах з метою прогнозування пасток вуглеводнів літологічного типу і збільшення ресурсної бази площі робіт;
2. Уточнення історії розвитку та походження тектонічних структур та пов'язаних з ними розривних порушень;
3. Вивчення горизонтів світи C_2^4 , адже товща знаходиться на невеликій глибині (1300м), яку будуть проходити всі запроєктовані свердловини. Саме тому, в цілому процес є малозатратним і легко може бути реалізованим;
4. Дослідження і освоєння горизонтів В-16÷В-26, які цілком можуть бути освоєні при наявності сучасних методів (гідророзрив і т.п).

Отже, прогнозування газоносності геологічного розрізу площі проектних робіт проведено за результатами пошуково-розвідувальних робіт на суміжних родовищах, де продуктивними є відклади башкирського ярусу середнього та верхньосерпуховського під'ярусу нижнього карбону з урахуванням основних ризиків при пошуково-розвідувальних роботах та рекомендацій, щодо їх уникнення при проектуванні буріння чи деталізації робіт.

2.2 Підрахунок запасів

Підрахунок запасів газу є важливим етапом у процесі оцінки потенційних родовищ вуглеводнів. В даній дипломній роботі також проводиться підрахунок запасів газу у межах нижньокам'яновугільних відкладів площі.

Для підрахунку запасів газу використовуються дані з геологічних досліджень, геофізичних вимірювань, результати буріння свердловин та інші геологічні параметри.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 43 |

Підрахунок запасів природного газу проведено об'ємним методом на основі вивчення даних пошукових та промислово-геофізичних робіт, згідно з загальноприйнятою формулою.

$$V = F \times h \times K_{зп} \times m \times \beta_r \times (P_{пл} \times f \times \alpha) \quad (2.1.)$$

де V – початкові запаси газу, приведені до стандартних умов, млн. м³;

F – площа газонасиченості, тис. м²;

h – ефективна газонасичена товщина пласта, м;

$K_{зп}$ – коефіцієнт заповнення пастки;

m – коефіцієнт відкритої пористості, частка одиниці;

β_r – коефіцієнт газонасичення, частка одиниці;

$(P_{пл} \times f \times \alpha)$ – приведений пластовий тиск, що використовується для приведення об'єму газу, який міститься в покладі, до стандартних умов.

Приведений пластовий тиск використовується для приведення об'єму вільного газу, який міститься в покладі, до стандартних умов. На рисунку 3.3 наведений графік зміни приведенного пластового тиску $(P_{пл} \times f \times \alpha)$ з глибиною.

Як було описано вище, перспективи газонасиченості Загорянської площі пов'язані з продуктивними горизонтами Б-14, Б-19-18, Б-26.

Наведені у відповідних розділах проєкту структурно- тектонічні та літолого-фацилічні умови по Загорянській площі, а також розташування її в перспективній зоні з доведеною промисловою нафтогазонасиченістю свідчать про реальну можливість акумуляції та збереження покладів вуглеводнів у нижньокам'яновугільних відкладах. Отримання основного приросту запасів нафти, газу і конденсату очікується у відкладеннях візейського і турнейського ярусів нижнього карбону.

Підрахунок прогнозних ресурсів здійснено партією оперативного підрахунку тематичної експедиції, результати наведено нижче в таблиці 2.4.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 44 |

3. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Гірничо–геологічні умови буріння

Гірничо-геологічні умови буріння - це умови, які враховуються при проєктуванні та виконанні робіт з буріння свердловин. Вони ґрунтуються на геологічній інформації про конкретну ділянку та впливають на вибір методів, обладнання та технологій буріння. Врахування гірничо-геологічних умов дозволяє підібрати оптимальні методи буріння, вибрати відповідне обладнання та прийняти заходи для забезпечення безпеки робітників та довкілля під час проведення буріння свердловин.

Кайнозойські відкладення на Загорянській площі представлені в основному малостійкими піщано-глинистими породами, під час буріння в яких можливе обрушення стінок свердловини та поглинання бурового розчину. Тому під час буріння цих відкладів для підтримання нормального стану стовбура свердловини рекомендується застосування бурового розчину, приготованої з високоякісних порошкових глин, для змащення застосовується графіт.

При бурінні відкладів крейди, складених крейдою мергелями увагу слід приділяти водовіддачі бурового розчину, яка не повинна перевищувати $6 \text{ см}^3 / 30 \text{ хв.}$ тому, що велика водовіддача сприяє розбухання крейди, що може призвести до звуження стовбура свердловини і прихоплення бурового інструменту.

У процесі буріння хомогенних відкладень нижньої пермі очікується коагуляція промивної рідини. Розкриття цих відкладів проводити на акрило-калієвому буровому розчині.

Найбільші ускладнення в процесі буріння свердловини виникають у кам'яновугільних відкладах, складених нестійкими аргілітами з прошарками пісковиків і алевролітів. Осипи аргілітів призводять до утворення в стовбурі свердловини великих каверн і уступів, що спричиняє затягування і

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 47 |

прихоплення бурильного інструменту. Завдяки наявності іонів калію та кальцію у фільтраті, розчини чинять скріплюючу дію на стінки свердловини. Як інгібітор вводиться хлористий кальцій.

При бурінні в нижньокам'яновугільних відкладах можливі нафтогазопрояви. Для боротьби з нафтогазопроявами передбачається встановлення на жолобній системі вакуумного дегазатора.

За даними буріння та дослідження свердловин на сусідніх ділянках у покладах серпухівського ярусу очікується відкриття невеликих за розмірами газоконденсатних покладів з градієнтом пластового тиску 0,105 кгс/см².

У відкладах верхньовізейського під'ярусу очікується відкриття газоконденсатних і нафтових покладів з градієнтом пластового тиску 0,125 кгс/см² на метр.

Відклади нижньовізейського під'ярусу, турнейського ярусу та девону містять газоконденсатні та нафтові поклади з градієнтом пластового тиску 0,135 кгс/см² на метр.

За даними буріння на сусідніх Більській, Куличихінській, Камишнянській, Римарівській та інших площах очікується наступна міцність осадових порід: кайнозойські відклади відносяться до м'яких (90%) за міцністю і середніх (10%) порід.

Крейдові, юрські, тріасові та пермські відклади складаються з середніх (90%) і м'яких (10%) порід.

Верхньокам'яновугільні та середньокам'яновугільні (московський ярус, верхня та середня частина башкирського ярусу) відклади містять 70% середніх за міцністю та 30% міцних порід.

Відклади нижньої частини башкирського ярусу, нижньокам'яноугільні і девонові відклади складаються з 30% середніх і 70% міцних порід. Очікується кут падіння до 10°(Додаток А).

Міцність порід у розрізі Загорянської площі охарактеризована на основі аналізу даних буріння на сусідніх свердловинах.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 48 |

3.2. Обґрунтування конструкції свердловини

Конструкція нафтогазової свердловини є ключовим аспектом успішної видобувної промисловості нафти та газу. Основні фактори, які враховуються при обґрунтуванні конструкції свердловини, включають геологічні характеристики родовища, тиск та температуру на дні свердловини, глибину видобування, тип нафти та газу, а також технічні та економічні фактори. Ось деякі основні аспекти, які враховуються при обґрунтуванні конструкції нафтогазової свердловини.

Глибина свердловини. Глибина свердловини залежить від глибини розташування родовища нафти та газу. Чим глибше розташоване родовище, тим більша конструкція свердловини потрібна для забезпечення стійкості та безпеки видобування.

Тиск та температура. Тиск та температура на дні свердловини також впливають на конструкцію. Високий тиск та висока температура вимагають використання спеціальних матеріалів та конструкцій, що забезпечують надійну роботу свердловини.

Тип нафти та газу. Властивості нафти та газу, такі як їх в'язкість, склад, наявність газових домішок, також мають значення для обґрунтування конструкції свердловини. Це допомагає визначити необхідну технологію та обладнання для видобування.

Безпека та надійність. Одним із головних аспектів при обґрунтуванні конструкції нафтогазової свердловини є забезпечення безпеки роботи персоналу та запобігання аварійним ситуаціям. Конструкція повинна бути стійкою, надійною та витримувати екстремальні умови.

Економічні фактори. При обґрунтуванні конструкції свердловини також враховуються економічні фактори, такі як вартість будівництва, ефективність видобування, очікувані прибутки та вартість обслуговування. Конструкція повинна бути оптимізованою з точки зору витрат та досягати максимальної продуктивності.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 49 |

Загалом, конструкція нафтогазової свердловини є комплексним процесом, який враховує багато факторів. Вона має забезпечувати безпеку, стійкість та ефективність видобування нафти та газу з родовищ. Інженери та спеціалісти в галузі нафтогазової промисловості використовують розрахунки, моделювання та передові технології для обґрунтування оптимальної конструкції свердловини для кожного конкретного випадку.

Виходячи з геологічної будови Загорянської площі, мети та цілей, покладених на свердловини, а також враховуючи досвід буріння на сусідніх площах і необхідність окремого опробування продуктивних горизонтів, проектом передбачається наступний тип конструкцій:

Кондуктор 426мм – з метою розкриття нестійких кайнозойських відкладів і запобігання забрудненню харківського і бучанського водоносних горизонтів, спускається на глибину 350м і цементується цементним розчином до гирла.

Перша обсадна колона – 324мм, на глибині 2400м, служить для перекриття поглинаючих мезозойських відкладів і пермських хемогенних відкладів, спуск колони відбувається двома секціями (стик секцій на глибині 1400м). Цементування колони проводиться з розрахунку підйому цементу до гирла.

Друга обсадна колона 245мм спускається на глибину 4700м (стик секцій на глибині 2250,3700м) з метою перекриття серпуховських відкладів та успішної проводки свердловин до проектної глибини. Цементування колони здійснюється з розрахунку підйому цементу до гирла.

У разі необхідності передбачити спуск 194мм колони в інтервалі 5200-4550м з метою розкриття продуктивних горизонтів верхньовізейського під'ярусу. Цементування колони проводиться з розрахунку підйому цементу до гирла.

Експлуатаційна 140x168мм колона спускається на глибину 5650м з метою розкриття продуктивних горизонтів і роздільного їхнього випробування. Спуск колони проводиться двома секціями (стик секцій на глибині 3600м), цементування - з розрахунку підйому цементу до гирла.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 50 |

3.3. Режими буріння

Режим буріння - це складова частина процесу буріння, яка включає в себе різні параметри та фактори, що впливають на ефективність руйнування породи та зношування долота. Ці параметри можуть бути контрольовані та налаштовувані в процесі роботи з метою підвищення продуктивності та зниження витрат.

Основні види буріння включають в себе вертикальне, горизонтальне та похиле буріння. У кожному з цих видів режимні параметри можуть відрізнятися в залежності від умов буріння та характеристик гірських порід.

У вертикальному бурінні долото рухається вниз-вверх вздовж вертикальної осі, у похилому - під кутом до вертикалі, а в горизонтальному - паралельно земній поверхні. Кожен з цих видів має свої особливості та вимоги до режиму буріння.

До основних режимних параметрів можна віднести параметри долота, такі як форма, розмір, матеріал та спосіб кріплення. Також важливим фактором є параметри бурових робіт, такі як обертовий момент, кут нахилу долота, швидкість встановлення долота, тиск на дно свердловини та водопостачання.

Інші фактори, що впливають на ефективність буріння, включають глибину свердловини, температуру та густину бурильної рідини, глибину води під час буріння та ступінь абразивності породи.

Швидкість буріння є показником ефективності процесу та може бути підвищена за допомогою оптимального налаштування режимних параметрів. Однак, необхідно враховувати, що зниження швидкості буріння може бути необхідним з метою забезпечення безпеки процесу та запобігання аварій.

Узагальнюючи, режим буріння є важливим фактором, що впливає на продуктивність та ефективність процесу.

Під режимом буріння розуміють сукупність технічних та технологічних факторів, що впливають на ефективність руйнування породи та інтенсивність

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 51 |

зношування долота. Оперативне управління цими факторами дозволяє забезпечити максимальну продуктивність буріння та зменшити витрати на ремонт обладнання.

Основні види буріння включають роторне, кругове, ударне та комбіноване буріння. Кожен з цих видів має свої переваги та недоліки, а також режимні параметри, які впливають на їх ефективність.

Режимні параметри буріння включають такі фактори, як швидкість обертання долота, тиск на долото, глибина буріння, вид породи та інші. Швидкість обертання долота впливає на швидкість руйнування породи та ефективність буріння, а тиск на долото підвищує інтенсивність зношування долота та якість руйнування породи.

Фактори, що впливають на ефективність руйнування породи, включають такі параметри, як фізико-механічні властивості породи, вологість, твердість, наявність тріщин і т.д. Оперативне визначення цих факторів дозволяє підібрати оптимальний режим буріння, забезпечуючи максимальну продуктивність та мінімальні витрати на ремонт обладнання.

Режимні параметри буріння включають такі фактори, як швидкість руху долота, тиск на долото, кут нахилу долота, вибір матеріалу долота та інші. Найважливішим параметром є швидкість буріння, яка є більшою величиною обертання долота та тиску на ньому. Висока швидкість буріння може призвести до зношення долота та збільшення труднощів при руйнуванні породи, тоді як низька швидкість може призвести до затримок у роботі та збільшенні витрат на буріння.

3.4. Характеристика бурових розчинів

Бурові розчини (також відомі як бурові рідини або бурові флюїди) є спеціальними речовинами, які використовуються в процесі буріння нафтогазових свердловин. Вони мають декілька важливих характеристик, які

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 52 |

забезпечують ефективність та успішність свердління. Основні характеристики бурових розчинів включають:

В'язкість. В'язкість бурового розчину визначає його здатність до потоку та покриття стінок свердловини. Правильно налаштована в'язкість допомагає забезпечити ефективне підняття на денну поверхню вироблених порід, підтримує стабільність стінок свердловини та запобігає просочуванню бурового розчину у розкриті шари гірських порід.

Густина. Густина бурового розчину впливає на контроль тиску у свердловині та підтримання стінок свердловини в стабільному стані. Правильно налаштована густина допомагає запобігти витіканню нафти або газу у свердловину.

Корозійна активність. Бурові розчини повинні мати низьку корозійну активність, щоб запобігти пошкодженню обладнання та стінок свердловини. Додавання інгібіторів корозії допомагає захистити металеві поверхні від руйнування.

Дисперсність. Бурові розчини мають забезпечувати розподіл та дисперсію для досягнення потрібних властивостей. Це важливо для досягнення правильної густини та контролю тиску у свердловині.

Загалом, характеристики бурових розчинів відрізняються в залежності від конкретних умов буріння та вимог. Вони підбираються з урахуванням типу родовища, геологічних характеристик, технічних вимог та екологічних факторів для забезпечення безпечного та ефективного свердління нафтогазової свердловини.

Бурові розчини використовуються під час буріння нафтогазових свердловин і мають важливе значення для успішного процесу видобування. Вони допомагають забезпечити ефективну роботу свердловини та забезпечити безпеку та стійкість конструкції. Розчини можуть бути водяними, органічними, газовими або нафтовими, залежно від конкретних умов буріння.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 53 |

Існує кілька типів бурових розчинів, які використовуються у нафтогазовій промисловості в залежності від конкретних умов свердління. Основні типи бурових розчинів включають:

Водяні бурові розчини - найпоширеніший тип бурових розчинів, де основною складовою є вода. Вони використовуються в більшості свердловин, особливо у невеликих та середніх глибинах. До складу водяних бурових розчинів можуть входити додаткові речовини, такі як полімери, барітовий порошок, солі та інгібітори корозії.

Органічні бурові розчини - використовують органічні розчинники, такі як дизельне паливо або рідке парафінове масло, як рідкий носій. Вони можуть бути використані в умовах високих температур або у випадках, коли водяні розчини непридатні.

Газові бурові розчини - використовуються, коли гази, такі як азот або повітря, використовуються як рідкий носій. Газові бурові розчини можуть бути корисними в умовах, де наявність води або органічних розчинників небажана.

Нафтові бурові розчини - використовуються, коли нафтяні продукти, такі як мазут або нафта, використовуються як рідкий носій. Вони можуть бути ефективними при свердлінні в нафтових родовищах, де вода або газові розчини не підходять.

Крім того, бурові розчини можуть містити різні добавки, такі як полімери, піни, дисперсії, інгібітори корозії, регулятори рН та інші речовини, щоб задовольнити конкретні вимоги свердловини.

Вибір конкретного типу бурового розчину залежить від геологічних характеристик родовища, температурних умов, умов свердління, вимог щодо екології та безпеки, а також від наявності та доступності речовин.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 54 |

3.5. Охорона надр та навколишнього середовища

При бурінні нафтогазових свердловин дуже важливо дотримуватися правил охорони надр та навколишнього середовища. Це необхідно для забезпечення безпеки працівників, попередження можливих аварій та захисту довкілля від шкідливих впливів.

З окремих аспектів охорони надр та навколишнього середовища при бурінні нафтогазових свердловин є застосування технологій, які зменшують негативний вплив одним на довкілля. Наприклад, для зменшення кількості викидів в атмосфері потрібні системи збору та обробки газу, а також спеціальні фільтри для очищення повітря.

Крім того, необхідно забезпечити безпеку працівників під час роботи на свердловині. Для цього використовують спеціальні пристрої та обладнання, які не можуть запобігти аваріям та нещасним випадкам.

З метою запобігання забрудненню навколишнього середовища, нафтогазові компанії зобов'язані дотримуватися суворих екологічних норм та стандартів. Також вони забезпечують регулярне спостереження за станом довкілля в районі розташування свердловин.

Крім того, під час буріння нафтогазових свердловин, необхідно дотримуватися правил збереження різноманітних видів тварин та рослинного світу. Це забезпечення збереження біорізноманітності та екологічної рівноваги у природному середовищі.

У процесі проведення геологорозвідувальних робіт необхідно дотримуватися повної низки заходів щодо охорони та використання природних ресурсів.

Вимоги щодо захисту та відновлення земельної ділянки наступні:

1. При виборі місця закладання свердловини виходити з розрахунку мінімальної шкоди навколишньому середовищу.

2. Перед початком будівництва свердловини на всій відведеній території знімається родючий шар на глибину 0,5 м і складається у вигляді обваловки

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 55 |

висотою 1 м, шириною 2 м і довжиною 500 м по межі ділянок

3. Планування території проводиться з розрахунком, щоб запобігти потраплянню і скупченню на ній стічних вод.

4. Сипкі хімреагенти зберігаються в закритих приміщеннях, рідкі – в ємностях

5. Будівництво водної свердловини проводиться з дотриманням норм санітарної охорони.

6. Відпрацьовану воду збирають у відстійник .

7. Використані бурові розчини, хімреагенти направляються у спеціально обладнані амбари для дослідження.

8. Після закінчення геологорозвідувальних робіт відпрацьовані бурові розчини захоронюються в спеціально відведених для цієї мети місцях.

9. З метою охорони надр у процес провідки, спущені у свердловину обсадні колони згідно з геолого-технічним нарядом, цементують чистим цементом і ЦПС до гирла.

3.6. Висновки по розділу

Таким чином, підсумовуючи викладене у розділі 1 дослідження, можна зробити висновки, що фактори, що впливають на ефективність руйнування породи, включають

геологічні властивості порід, глибину буріння, вологість гірських порід, форму долота та його матеріал. Наприклад, при роботі з твердими гірськими породами можуть бути використані долота зі спеціальною формою та виготовлені з високоякісних матеріалів, що підвищують ефективність буріння.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 56 |

5. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Аналіз умов праці при проведенні комплексу геологорозвідувальних робіт

Комплекс геологорозвідувальних робіт є складним і багатоетапним процесом, який включає в себе ряд дій і вимог щодо умов праці. Основними етапами робіт є: підготовчі роботи, проведення геофізичних досліджень, вибір місця буріння, встановлення бурових веж, буріння і підйом зразків гірських порід, їх обробка і аналіз, а також встановлення інженерно-геологічних параметрів.

Умови праці при проведенні комплексу геологорозвідувальних робіт повинні відповідати вимогам безпеки праці. Працівники повинні бути забезпечені всіма необхідними засобами індивідуального захисту, такими як захисні каски, окуляри, рукавиці, взуття, респіратори тощо.

Окрім цього, важливо забезпечувати умови праці, які не завдають шкоди здоров'ю працівників. При роботі в умовах підвищеної вологості і температури повинна бути забезпечена можливість здійснення перерв на відпочинок, використання систем вентиляції та кондиціонування повітря.

Також важливо забезпечувати належний рівень освітлення на робочому місці, що забезпечить комфортні умови праці та допоможе уникнути можливих травм.

Працівники, які беруть участь у проведенні геологорозвідувальних робіт, повинні мати високий рівень професійної підготовки та знати всі вимоги щодо безпеки праці в даній галузі. Необхідно забезпечувати регулярне проведення навчань та тренувань з безпеки праці, а також забезпечувати доступ до інформації щодо умов праці та заходів безпеки.

Окрім того, важливо забезпечити належну організацію робочого місця та використовувати високоякісне обладнання та інструменти, що забезпечать якість проведення робіт та допоможуть уникнути непередбачуваних ситуацій.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 62 |

Усі ці заходи допоможуть забезпечити безпеку та здоров'я працівників, підвищити ефективність проведення геологорозвідувальних робіт та зменшити ризик виникнення непередбачуваних ситуацій. Дотримання умов праці та заходів безпеки є важливою складовою успішної реалізації комплексу геологорозвідувальних робіт.

5.2. Розробка заходів з охорони праці

5.2.1. Заходи з техніки безпеки

Буріння нафтогазових свердловин є важливою складовою в енергетичній промисловості. Цей процес вимагає високої технічної кваліфікації та досвіду від спеціалістів, щоб забезпечити безпечну та ефективну експлуатацію.

Проте, буріння нафтогазових свердловин також є складним та небезпечним процесом. Необхідно дотримуватися високих стандартів безпеки, щоб уникнути серйозних наслідків та забезпечити захист життя та здоров'я працівників, а також навколишнього середовища.

Одним з основних ризиків під час буріння є можливість виникнення вибухів та пожеж, пов'язаних з небезпечними газами, такими як метан. Великі викиди газу можуть створити безпеку для життя та здоров'я працівників, а також призвести до негативного впливу на навколишнє середовище.

Одним із способів запобігання викиду газу під час буріння є встановлення системи вентиляції та забезпечення достатньої вентиляції на місці роботи. Крім того, необхідно використовувати ефективні методи боротьби з пожежами, такі як системи гасіння, або протипожежні системи, які можуть допомогти зменшити ризик виникнення пожежі.

Іншим ризиком є можливість витоку нафти та інших шкідливих речовин під час буріння. Це може створити безпеку для навколишнього середовища, у тому числі забруднення водних ресурсів та шкоду для тварин та рослин.

Для запобігання витокам одним зі способів є інсталяція бар'єрів, які можуть утворювати рідини та шкідливі речовини в разі їх витоку. Також

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 63 |

необхідно дотримуватися стандартів відповідного зберігання та перевезення нафти та інших речовин, щоб запобігти їх витоку у разі нещасного випадку.

Крім того, необхідно забезпечити правильне використання відходів, які забезпечують під час буріння нафтогазових свердловин. Це може включати в себе переробку відходів та використання їх в інших процесах, які не завдають шкоди навколишньому середовищу.

Нарешті, важливо дотримуватися всіх встановлених стандартів та протоколів забезпечення безпеки під час буріння нафтогазових свердловин. Це включає в себе регулярну перевірку та обслуговування обладнання, використання відповідних засобів захисту, навчання працівників техніці безпеки та створення безпечної робочої обстановки.

Узагальнюючи, буріння нафтогазових свердловин є великим процесом для забезпечення енергетичних потреб суспільства, але він повинен бути використаний з дотриманням високих стандартів безпеки техніки. Забезпечення безпеки під час буріння нафтогазових свердловин включає в себе запобігання викидам газів, витокам нафти та інших речовин, дотримання вимог щодо зберігання та перевезення речовин, утилізацію відходів та підтримку встановлених стандартів техніки безпеки.

Додатково, деякі компанії застосовують методи "зеленого" буріння, що зменшує вплив на довкілля та забезпечує безпеку під час буріння. Наприклад, використання біодеградуючих розчинників для очищення свердловини та зменшення витоків рідин і газів, використання сонячних панелей для забезпечення енергії та зменшення споживання палива, використання електричних автомобілів для транспортування працівників та матеріалів на майданчиках та інше.

Необхідно також звернути увагу на вплив буріння на місцеву екосистему та спільноту. Компанії повинні підтримувати стандарти забезпечення безпеки населення та природного середовища в районах, де вони працюють. Крім того, компанії можуть допомогти місцевим спільнотам у розвитку інфраструктури та підтримці економічного розвитку.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 64 |

Узагальнюючи, забезпечення безпеки під час буріння нафтогазових свердловин є виробництвом завдань для компаній, які займаються цією галуззю. Вони повинні дотримуватися високих стандартів щодо забезпечення безпеки техніки, використовувати новітні технології та методи, дбати про довкілля та місцеву спільність.

Одним із вихідних етапів забезпечення безпеки під час буріння є підготовка персоналу та проведення тренувань. Робота нафтогазових свердловин пов'язана з багатьма ризиками, тому працівники повинні бути готові до непередбачуваних ситуацій. Тренування з евакуації та діями в надзвичайних ситуаціях можуть допомогти зменшити ризик травми та забезпечити швидку реакцію на небезпеку.

Також важливо враховувати вплив кліматичних змін на процес буріння. Підвищення рівня моря та інші наслідки зміни клімату можуть призвести до підвищення ризику аварій на свердловинах. Компанії повинні розробляти плани дій у разі небезпечних ситуацій, пов'язаних зі змінами клімату, та використовувати новітні технології для зменшення впливу на довкілля.

Крім забезпечення на місцях буріння, також важливо враховувати наслідки добування нафти та газу для забезпечення безпеки оточуючих людей і захисту навколишнього середовища. Викиди парникових газів, забруднення водних ресурсів та інші наслідки можуть мати серйозні наслідки для довкілля та здоров'я людей. Тому компанії повинні виконувати вимоги щодо зменшення викидів і забруднення, а також працювати над вдосконаленням технологій очищення води та повітря.

Також, важливо звернути увагу на використання гідрофракції - технології отримання, яка дозволяє добувати газ зі скельних порід. Ця технологія вимагає великої кількості води та хімічних речовин, які можуть призвести до забруднення водних джерел та завдати шкоди здоров'ю людей. Компанії повинні вимагати вимог щодо використання цієї технології, а також розробляти та використовувати більш безпечні технології, такі як технологія отримання газу з глибоких складів без використання гідрофракції.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 65 |

Нарешті, компанії повинні встановити відкриті та прозорі системи звітності про свою діяльність та вплив на довкілля. Це дозволяє контролювати дії компаній та сприяти вдосконаленню технологій та підходів, що зменшують вплив на довкілля та здоров'я людей.

5.2.2. Заходи з виробничої санітарії

Заходи з виробничої санітарії при бурінні нафтогазових свердловин - це комплекс заходів, спрямованих на забезпечення безпечних та здорових умов праці нафтогазових робітників.

До таких заходів можуть відноситися: організація безпечного руху і транспортування матеріалів і обладнання на майданчику буріння, забезпечення добре освітленої робочої зони та підтримки оптимальної температури та вологості повітря, встановлення захисних огорожень та бар'єрів для запобігання падінню обладнання та матеріалів на працівників, регулярне перевіряння стану обладнання і інструментів та їх своєчасне обслуговування та ремонт, забезпечення правильного зберігання і використання небезпечних речовин та матеріалів, таких як паливо, мастила та хімічні реагенти, встановлення системи вентиляції для забезпечення відведення шкідливих газів та парів від обладнання та матеріалів, що використовуються під час буріння, проведення регулярних оглядів працівників на наявність ознак отруєння чи інших захворювань, пов'язаних з роботою в шкідливих умовах.

Основною метою заходів з виробничої санітарії при бурінні нафтогазових свердловин є забезпечення безпечних та здорових умов праці нафтогазових працівників.

При бурінні нафтогазових свердловин важливо дотримуватися заходів виробничої санітарії для забезпечення безпеки працівників та збереження довкілля. Деякі з найважливіших заходів виробничої санітарії, які застосовуються під час буріння нафтогазових свердловин, описані нижче:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 66 |

1. Використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ): під час буріння нафтогазових свердловин працівники повинні використовувати ЗІЗ, такі як респіратори, захисні окуляри, рукавиці, каски тощо.

2. Забезпечення безпеки електричних робіт: використання захисних заземлень, ізоляційних матеріалів та інших заходів для запобігання електричним ударам.

3. Регулярна очистка та дезінфекція обладнання: очистка та дезінфекція обладнання, такого як насоси та бурильні головки, може допомогти запобігти поширенню хвороб, таких як сказ.

4. Збір та утилізація відходів: відходи, такі як отруйні речовини, гази та інші небезпечні матеріали, повинні бути зібрані та правильно утилізовані, щоб запобігти забрудненню довкілля.

5. Дотримання правил безпеки при обробці хімічних речовин: під час буріння нафтогазових свердловин використовуються різні хімічні речовини, такі як розчинники, біоциди та інші хімікати. Працівники повинні дотримуватися правил безпеки та заходів попередження викидів шкідливих речовин у довкілля.

6. Перевірка інструментів та обладнання: Інструменти та обладнання повинні мати наявність пошкоджень та дефектів перед початковою перевіркою роботи. Це допоможе запобігти нещасним випадкам та аваріям на робочому місці.

7. Регулярні медичні огляди

Також до заходів з виробничої санітарії при бурінні нафтогазових свердловин можна віднести: використання захисних засобів проти шкідливих впливів, таких як респіратори, окуляри, відповідні захисні костюми та рукавиці, проведення регулярних навчальних та інструктажів з безпеки праці, регулярне лікування та дезінфекційне застосування та обладнання, спеціальні системи очищення повітря для зниження рівня шкідливих речовин в атмосфері на майданчику буріння, встановлення систем автоматичного відключення електрики та інших енергетичних систем у разі надзвичайної ситуації,

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 67 |

проведення аудитів та оцінки ризиків із виявлення виявлених проблем та розробки планів дій у разі їх виникнення.

5.3. Пожежна безпека

Під час буріння нафтогазових свердловин дуже важливо підтримувати пожежну безпеку, після виникнення пожежі або вибуху може статися значна шкода для людей, навколишнього середовища та майна.

Основні заходи пожежної безпеки під час буріння нафтогазових свердловин включають:

Система контролю: Для забезпечення безпеки під час буріння, на свердловині потрібна належна система контролю та моніторингу. Це може включати датчики газу, температури та тиску, які забезпечують постійний моніторинг робочих параметрів свердловини.

Захист від блискавки: У разі буріння нафтогазових свердловин дуже важливо забезпечити захист від блискавки. Для цього необхідно встановити молниеотводи, які відводять струм від блискавки в землю.

Захист від пожежі: Для забезпечення захисту від пожежі необхідно мати на місці пожежний інвентар, включаючи

Пожежна небезпека буріння пов'язана з нестійкістю рівноваги між пластовим тиском та тиском, який утворюється нагнітанням до свердловини глиняного розчину.

Рівновага може бути порушена в результаті:

- несвоєчасного підкачування глиняного розчину до свердловини при підніманні бурильного інструменту;
- збільшення витрат глиняного розчину у разі буріння порід, які містять порожнини або тріщини;
- зменшення щільності глиняного розчину за надмірного насичення його нафтовими газами або обводнення пластовими водами.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 68 |

Період промислової експлуатації свердловин у разі нормального функціонування установки характеризується стаціонарним режимом робототехнологічного обладнання. Однак у процесі освоєння свердловини можуть траплятися пошкодження або зривання арматури з викидом нафти і газу, а також відкритим фонтануванням нафти.

Викид та відкрите фонтанування спричиняють:

- максимальний на момент буріння пластовий тиск для свердловини;
- невідповідність щільності глиняного розчину вимогам геологічного наряду;
- заміну глиняного розчину водою або нафтою тощо.

Відкрите фонтанування призводить до викиду великої кількості нафти і газу та утворення горючої парогазоповітряної хмари гігантських розмірів, що може розповсюджуватися на відстань 1–2 км та більше від свердловини.

Найбільш імовірні джерела запалювання при бурінні пов'язані з тепловим проявом механічної, хімічної та електричної енергії.

При бурінні нафтогазових свердловин дуже важливо підтримувати пожежну безпеку. Ось декілька рекомендацій, які можуть допомогти зменшити ризик виникнення пожежі під час горіння:

- перед початком роботи необхідно провести детальний огляд усіх матеріалів та обладнання, щоб переконатися в їх правильному функціонуванні та відповідності вимогам безпеки.

- забезпечити наявність вогнегасників та інших засобів пожежогасіння, які повинні бути легко доступні.

- встановити систему спостереження за станом обладнання та матеріалів, яка дозволяє своєчасно виявити будь-які поточні проблеми з безпекою.

- переконайтеся, що робочий персонал проводить регулярні навчання з пожежної безпеки та знає, як діяти у разі виникнення пожежі.

- регулярно проводити перевірку та обслуговування обладнання, що використовується під час буріння.

- перед початком роботи необхідно ознайомитись з місцевими нормативними документами та вимогами щодо пожежної безпеки.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 69 |

Безпека проти вибуху: для забезпечення безпеки проти вибуху необхідно використовувати безпечні матеріали та методи буріння. Наприклад, використовуйте бурильні рідини, які не сприяють загорянню, та підтримуйте належний тиск у свердловині.

5.4 Висновки по розділу

Таким чином, підсумовуючи викладене у розділі дослідження, можна зробити висновки, що окремою увагою слід керуватися питаннями охорони праці під час буріння. На бурових вежах повинні бути встановлені заходи безпеки, такі як пристрої автоматичного зупинення, системи захисту від удару бурильних труб тощо. Крім того, під час буріння необхідно дотримуватися правил безпеки при роботі з буровим інструментом, таким як захист від зламу бурильної труби, захист від удару відбійного молотка тощо.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 70 |

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бялюк Б. О., Крот В. В. Проект пошукових робіт в осадових відкладах нижнього корбону на Загорянській площі (Полтавська, Сумська області, УРСР). м. Полтава, 1985 р. 67 с.
2. Вирвінський П.П., Кузін Ю.Л. Технологія буріння. Національний гірничий університет, 2014. 57 с.
3. Горбунов О. В., Шаповалова І. В., Пономарьов В. В. та ін. Геофізичні методи досліджень: практикум. Київ, 2018. 312 с.
4. Григоров О. В., Мельникова Н. І. Основи буріння свердловин: навч.-метод. посібник. Одеса, 2018. 312 с.
5. Гриценко О. М., Мельников В. С. Геологічні процеси та явища: динаміка та вплив на середовище. Одеса, 2019. 264 с.
6. Гриценко Н. О., Сідорова Л. В. Збереження біорізноманіття та екологічні проблеми: навч. посібник. Київ, 2016. 224 с.
7. Дмитрієв В. І., Короткова О. М., Шаповалова І. В. та ін. Геофізичні методи досліджень: теорія і практика. Київ, 2019. 368 с.
8. Зюзькевич М. П., Доповнення до "Геологічного проекту пошукових робіт в осадових відкладах нижнього корбону на Загорянській площі" (обґрунтування зміни місцезнаходження та проектної глибини свердловини №1,3,6), м. Полтава. 1990 р. 13 с.
9. Коваленко В. П., Мельник В. М., Литвиненко О. І. та ін. Техніка безпеки на бурових: підручник. Київ, 2020. 312 с.
10. Орловський В. М., Білецький В. С. Бурове і технологічне обладнання. м. Львів, 2021. 358 с.
11. Павленко П. Т., Доповнення до "Геологічного проекту пошукових робіт в осадових відкладах нижнього корбону на Загорянській площі" (обґрунтування зміни місцезнаходження та проектної глибини свердловини №3), м. Полтава. 2003 р. 5 с.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КР.БГ.401НЗ.19031.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 72 |