

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 _____

Спеціальність 103 Науки про Землю

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему Пошуки покладів нафти і газу в межах серпухівських та
візейських відкладів Роганської площі**

Пояснювальна записка

Керівник

д.г.-м.н, професор
Лукін О.Ю.

посада, наук. ступінь, ПІБ

підпис, дата,

Виконавець роботи

Щербак Анна Андріївна
студент, ПІБ

група __401 НЗ

Консультант за 1 розділом

посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис

Консультант за 2 розділом

посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис

Консультант за 3 розділом

посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис

Консультант за 4 розділом

посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис

Консультант за 5 розділом

посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис

Дата захисту _____

Полтава, 2024

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

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

“ _____ ” _____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Щербак Анна Андріївна

1. Тема проекту (роботи) Пошуки покладів нафти і газу в межах серпухівських та візейських відкладів Роганської площі

Керівник проекту (роботи) д.г.м.н, професор Лукін О.Ю.
затверджений наказом вищого навч. закладу від 08 12 2023 року №1481/ф,а

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 17.06.24

2. 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 структурна карта площі, геолого-технічний наряд та сейсмогеологічний профіль

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Геологічна частина			
Спеціальна частина			
Технічна частина			
Економічна частина			
Охорона праці			

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Етапи підготовки	Термін виконання
1	Геологічна частина	27.05–31.05
2	Спеціальна частина	01.06–06.06
3	Технічна частина	07.06–10.06
4	Економічна частина	10.06–12.06
5	Охорона праці	13.06–16.06
6	Попередні захисти робіт	17.06–23.06
7	Захист бакалаврської роботи	24.06–28.06

Студент
(підпис)

Щербак Анна Андріївна
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____

д.г-м.н, професор Лукін О.Ю.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	3
ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ГЕОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	6
1.1 Географо–економічні умови Роганської площі	6
1.2 Геолого–геофізична вивченість Роганської площі	6
1.3 Геологічна будова Роганської площі	8
1.3.1 Стратиграфія	8
1.3.2 Тектоніка	16
1.3.3 Нафтогазоносність	17
1.3.4 Гідрогеологічна характеристика	17
1.4 Висновки до розділу 1	19
РОЗДІЛ 2. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА	21
2.1 Мета, задачі, методика і об'єм проєктованих робіт	21
2.1.1 Обґрунтування постановки робіт	22
2.1.2 Система розміщення свердловин	24
2.1.3 Промислово–геофізичні дослідження	26
2.1.4 Відбір керна, шламу і флюїдів	29
2.1.5 Лабораторні дослідження	30
2.1.6 Оцінка перспективності площі	32
2.2 Підрахунок запасів Роганської площі	32
2.3 Висновки до розділу 2	35
РОЗДІЛ 3. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА	36
3.1 Гірничо–геологічні умови буріння на Роганській площі	36
3.2 Обґрунтування конструкції свердловини №3	38
3.3 Режим буріння	45

3.4	Характеристика бурових розчинів	45
3.5	Охорона надр та навколишнього середовища	47
3.6	Висновки до розділу 3	48
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА		49
4.1	Основні техніко–економічні показники геологорозвідувальних робіт	49
4.2	Вартість та геолого–економічна ефективність проектних робіт	50
4.3	Висновки до розділу 4	51
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ		52
5.1	Аналіз умов праці при проведенні комплексу геологорозвідувальних робіт	52
5.2	Розробка заходів з охорони праці	53
	5.2.1 Заходи з техніки безпеки	53
	5.2.2 Заходи з виробничої санітарії	55
5.3	Пожежна безпека	56
5.3	Висновки до розділу 5	57
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ		63
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		65

ДОДАТКИ

Додаток А. Оглядова карта району Роганського родовища

Додаток Б. Графік зміни опору пластових вод з глибиною для порід Дніпровсько-Донецької западини

Додаток В. Ситуаційний план робіт

Додаток Г. Фрагмент геологічного розрізу

Додаток Д. Визначення підрахункових параметрів продуктивних горизонтів по Роганському родовищу

АНОТАЦІЯ

Щербак А.А. «Пошуки покладів нафти і газу в межах серпухівських та візейських відкладів Роганської площі».

Кваліфікаційна робота бакалавра за спеціальністю 103 «Науки про Землю». Національний університет «Полтавська Політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, 2024.

Роботу присвячено пошукам покладів нафти і газу, а саме в межах серпухівських та візейських відкладів Роганської площі.

У роботі застосовано комплекс геолого-геофізичних, аналітичних та статистичних методів для виділення перспективних нафтогазоносних об'єктів, визначено промислове значення родовища та його підготовка до розробки.

Дипломний проект виконаний згідно завдання і включає в себе:

-Геологічну частину: Географо–економічні умови Роганської площі, Геолого–геофізична вивченість Роганської площі, Геологічна будова Роганської площі та Висновки до розділу 1.

-Спеціальну частину: Мета, задачі, методика і об'єм проєктованих робіт, Підрахунок запасів Роганської площі та Висновки до розділу 2.

-Технічну частину: Гірничо–геологічні умови буріння на Роганській площі, Обґрунтування конструкції свердловини №3, Режими буріння, Характеристика бурових розчинів, Охорона надр та навколишнього середовища та Висновки до розділу 3.

-Економічну частину: Основні техніко–економічні показники геологорозвідувальних робіт, Вартість та геолого–економічна ефективність проєктних робіт та Висновки до розділу 4.

-Розділ з охорони праці: Аналіз умов праці при проведенні комплексу геологорозвідувальних робіт, Розробка заходів з охорони праці, Пожежна безпека та Висновки до розділу 5.

Пояснювальна записка виконана на 71 сторінках з яких 63 сторінок основного тексту, 5 додатки та 10 таблиць.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: РОДОВИЩЕ, ПОШУК, ЗАПАСИ, ГАЗ

ANNOTATION

Shcherbak A.A. "Search for oil and gas deposits within the Serpukhivian and Visean deposits of the Rohanska area".

Bachelor's thesis in the specialty 103 "Earth Sciences". National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic", Poltava, 2024.

The paper work is devoted to the search for oil and gas deposits, namely within the Serpukhivian and Visean deposits of the Rohanska area.

The project used a set of geological, geophysical, analytical and statistical methods to identify promising oil and gas bearing objects, determine the commercial value of the field and its preparation for development.

The diploma project was completed according to the assignment and includes:

-Geological part: Geographical and economic conditions of the Rogan area, Geological and geophysical study of the Rogan area, Geological structure of the Rogan area and Conclusions to Chapter 1.

-Special part: Purpose, objectives, methodology and scope of the projected works, Reserves estimation of the Rohanska area and Conclusions to Section 2.

-Technical part: Mining and geological conditions of drilling at the Rohanska area, Justification of the well design №3, Drilling modes, Characterization of drilling fluids, Subsoil and environmental protection and Conclusions to Section 3.

-Economic part: Main technical and economic indicators of geological exploration works, Cost and geological and economic efficiency of design works and Conclusions to Section 4.

-Labor protection section: Analysis of working conditions during the exploration works, Development of labor protection measures, Fire safety and Conclusions to Section 5.

The explanatory note consists of 71 pages, including 63 pages of the main text, 5 appendices and 10 tables.

KEYWORDS: FIELD, PROSPECTING, RESERVES, GAS

ВСТУП

З огляду на постійне зростання потреб у паливі, важливо не лише раціонально використовувати вже розвідані родовища, але й активно вести пошук нових. Це стосується і Дніпровсько-Донецького прогину (ДДЗ), де геологічні умови сприятливі для нафтогазоносності.

Однією з перспективних структур у цьому регіоні є Роганська, яка має значний потенціал для виявлення нових родовищ і покладів. Її дослідження може дати суттєвий економічний ефект для України та зміцнити енергетичну безпеку країни.

Роганська структура розташована в центральній частині північного борту Дніпровсько-Донецької западини на північний схід від Безлюдівського та Васищівського родовищ.

Мета роботи: є пошуки та розвідка вуглеводнів в межах серпухівських та візейських відкладів Роганської площі.

Основні задачі: аналіз геологічної та тектонічної будови площі, оцінка фільтраційно-ємнісних параметрів порід колекторів, уточнення типів пасток і покладів та підрахунок запасів.

Об'єктом роботи: встановлення параметрів покладів в межах серпухівських та візейських відклади кам'яновугільної системи, для уточнення нафтогазоносності.

Предметом роботи являється оцінка нафтогазоносності горизонтів нижнього карбону Роганської площі.

Структура являє собою антиклінальну зону, розвинуту в субширотному напрямку уздовж незгідного скиду. У складі зони виділялися Роганське та Чугуївське підняття.

В межах Роганської площі пробурено дві свердловини (№ 1-, 2-Роганські) в яких отримано припливи вуглеводнів в інтервалі 2392-2400 м та отримано сухий газ дебітом 12,1 тис. м³/д. через діафрагму діаметром 3,6 мм.

Дане родовище має складну геологічну будову, в його межах у розрізі верхньовізейського підярусу нижнього карбону виділено 2 поклади газу (горизонти В-16а та В-16б).

Розділ 1. ГЕОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1. Географо–економічні умови

Роганська площа розташована в Харківській області, Чугуївського району. В орогідрографічному відношенні ділянка робіт являє собою горбисту рівнину, а стан місцевості - землі с/г призначення.

Товщина родючого шару становить 0,5 м. Серед рослинного покриву - с/г культури.

Клімат району помірно-континентальний з жарким і сухим літом та відносно холодною зимою. Середньорічна температура повітря складає плюс + 7°C, максимальна – плюс 30°C /липень-серпень/; мінімальна – мінус 30°C /січень-лютий/.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Роганська площа розташована в густо населеному районі. Основними населеними пунктами є смт Новопокровка, Чугуїв, Кочеток, Рогань які пов'язані між собою грейдерними і ґрунтовими дорогами.

В економічному відношенні площа робіт знаходиться в індустріально-аграрному районі, машинобудівної, хімічної промисловості.

1.2. Геолого–геофізична вивченість

Основні відомості про геологічну будову району робіт базуються на результатах сейсмозвідувальних робіт і даних буріння пошукових свердловин №1-Роганська та №2-Роганська.

За результатами сейсмозвідувальних робіт методом КМЗХ було встановлено складчастий характер рельєфу фундаменту.

Вперше Рогансько-Чугуївська зона підняття по відкладах нижнього карбону виявлена в результаті роботи с.п. 31-34/88 СУГРЕ.

Крім цього, в межах Роганської площі в 1992-93 рр. з метою детального вивчення її геологічної будови і прогнозування геологічного розрізу виконані детальні комплексні геофізичні дослідження, які включали: гравіметричну і магнітну зйомки в масштабі 1:10000 (сітка 100×100 м, точність 0,033 мГал і 3,2 нТл відповідно), електророзвідку методом багатоконпонентних ЧЗ (сітка 500×500 м, точність вимірів 5,55 %).

За результатами проведених робіт був складений сейсмічний паспорт на Роганську площу.

На основі паспорта був складений «Проект пошуків покладів нафти та газу на Роганській площі». Проектом передбачалося буріння двох пошукових свердловин №№ 1, 2. Незалежні свердловини №№ 1, 2 проектувалися на Роганському та Чугуївському структурних елементах відповідно.

Буріння свердловини №1-Роганська проводилося в 2008-2009 роках. В розрізі свердловини за даними ГДС встановлено два газонасичені пласти в продуктивному горизонті В-16.

В 2011 р. науково-виробниче підприємство УНГА (Українська нафтогазова академія) виконало «Геолого-економічну оцінку запасів і ресурсів газу та конденсату Роганської площі Харківської області».

У 2012 р. пробурена свердловина №2-Роганська, яка була закладена в склепінній частині Чугуївського підняття. Вибій свердловини знаходиться на глибині 2520 м[6].

[REDACTED]

1.3. Геологічна будова

1.3.1. Стратиграфія

В геологічному розрізі Роганського газоконденсатного родовища присутні відклади від протерозойської до кайнозойської ератем включно.

Протерозойська ератема (PR)

Породи фундаменту представлені гранітами, плагіогранітами, гранітогнейсами. Це кристалічні породи, головні мінеральні складові – кварц, польові шпати, слюди, рогова обманка. В більшості випадків кристалічні породи мають чіткі сліди дислокаційних, гідротермальних і низькотемпературних змін: катакlastичні структури, розсланцювання, розвиток вторинних низькотемпературних мінералів.

Кристалічні породи є складними колекторами, в яких ефективною ємністю служать міжагрегатні пори та тріщини.

Вся товща кристалічних порід розбита вертикальними і субвертикальними тріщинами, розкрита товщина порід фундаменту становить 59 м.

Палеозойська ератема (PZ)

Відклади палеозойської ератеми представлені кам'яновугільною системою, зокрема її нижнім, середнім і верхнім відділами.

Нижній відділ (C₁)

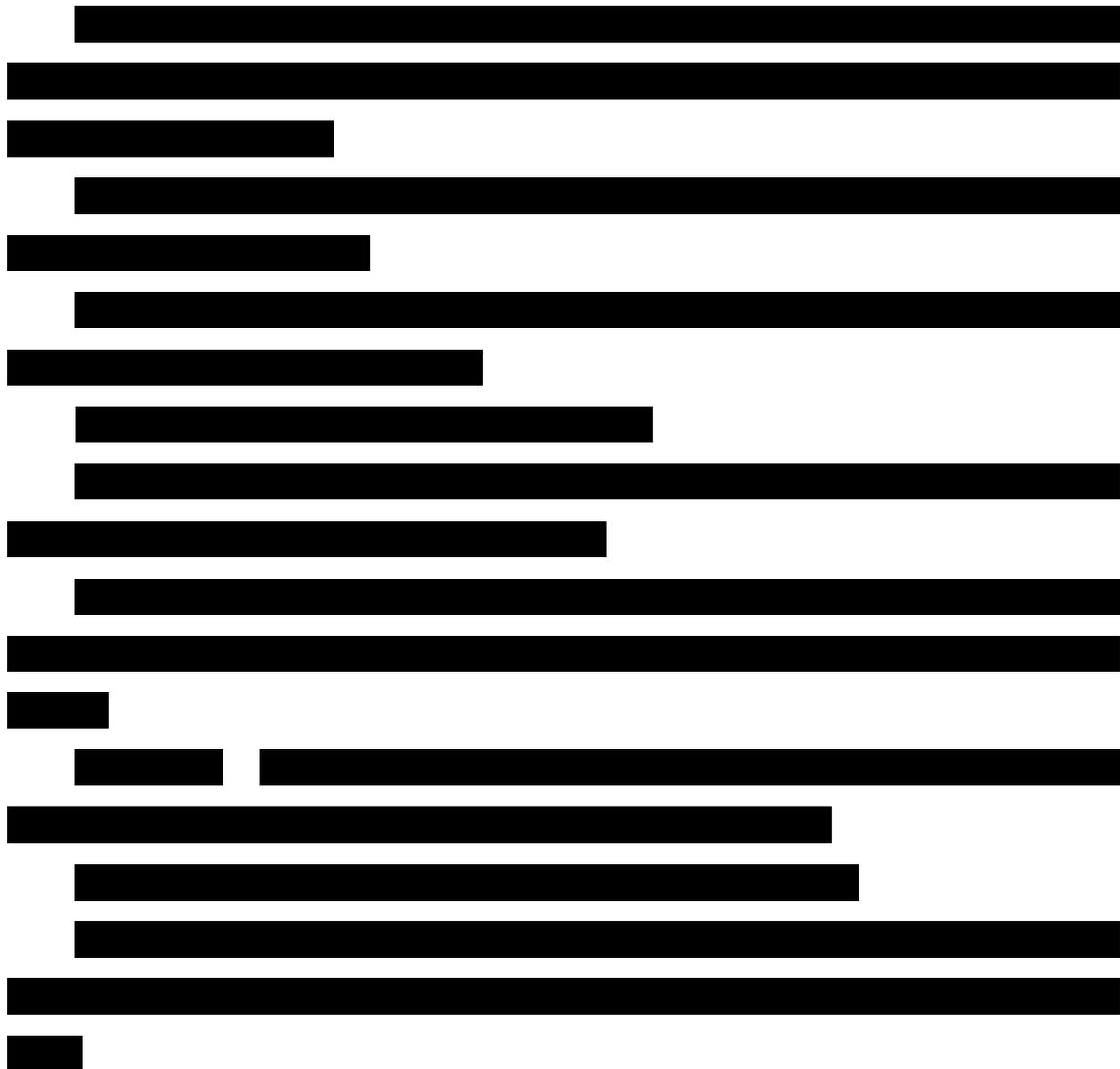
Нижньокам'яновугільні відклади з різкою стратиграфічною і кутовою неузгодженістю залягають на породах кристалічного фундаменту і складені породами візейського та серпуховського ярусів.

Візейський ярус (C_{1v})

Представлений на родовищі лише в об'ємі верхнього під'ярусу.

Верхньовізейський під'ярус (C_{1v2})

Верхньовізейські відклади неузгоджено залягають на породах кристалічного фундаменту. В розрізі під'ярусу присутні відклади XII, XI і X мікрофауністичних горизонтів. Нижня частина під'ярусу, в об'ємі XIIa м.ф.г., відсутня.



Товщина відкладів верхньовізейського під'ярусу 164 м .

Серпуховський ярус (C_{1s})

В розрізі серпуховського ярусу присутні відклади нижньо- та верхньосерпуховського під'ярусів.

Нижньосерпуховський під'ярус (C_{1s1})

Виділяється в об'ємі ІХ мікрофауністичного горизонту і представлений однорідною аргілітовою товщею з рідкими прошарками алевролітів.

Аргіліти темно-сірі до чорних, слабослюдисті, алевритисті, ущільнені, з дзеркалами ковзання .

Відклади згруповані у літологічні пачки С-23 - С-16.

Розкрита товщина відкладів під'ярусу складає 111 м.

Верхньосерпуховський під'ярус (С_{1S2})

Виділяється об'ємі VIII та VII-V мікрофауністичних горизонтів.

[Redacted text block containing multiple lines of blacked-out content]

Таблиця 1.1 – Стратиграфічні розбивки розрізів свердловин Роганського газоконденсатного родовища

Свердловина	Роганська-1							
Альтитуда стола ротора, м	159,5							
Вибій, м	2691							
Відділ, ярус	Глибина покрівлі, м							
Q+N+E	0							
K ₂	2							
K ₁								
J ₃								
J ₂								
J ₁								
T								
P								
C ₃								
C _{2m}								
C _{2b}								
C _{1s}								
C _{1v}								
PR								

Пісковики сірі, світло-сірі, дрібно-середньозернисті, кварцові, каолінізовані, з включеннями гальки сидериту і кварциту.

Вапняки темно-сірі, глинисті, доломітизовані, органічно-детритові, тріщинуваті.

Відклади об'єднані в літологічні пачки С-5, С-4 і С-3 .

Товщина відкладів верхньосерпуховського під'ярусу складає 179 м.

Середній відділ (С₂)

Представлений башкирським та московським ярусами.

Башкирський ярус (С_{2в})

Відклади башкирського ярусу зі стратиграфічним неузгодженням заля

[Redacted text block containing multiple lines of blacked-out text]

[Redacted text block] зеленуватим відтінком, алевритисті, горизонтально-шаруваті, міцні.

Вапняки сірі, іноді з коричневим відтінком, дуже щільні, частково або повністю перекристалізовані, з тріщинами.

Товщина верхньокам'яновугільних відкладів складає 204 м.

Мезозойська ератема (MZ)

Мезозойська ератема представлена юрською та крейдовою системами. Відклади тріасової системи відсутні внаслідок регіонального розмиву.

Юрська система (J)

Відклади юрської системи з кутовим та стратиграфічним неузгодженням залягають на поверхні утворень касимівського ярусу (світа C_3^2) кам'яновугільної системи. Представлена середнім та верхнім відділами.

Середній відділ (J_2)

Середній відділ розкритий в об'ємі байоського (J_{2b}), батського (J_{2bt}) та келовейського (J_{2k}) ярусів. Складений переважно глинами з прошарками пісковиків. В підшовній частині келовейського ярусу залягає 10-метровий шар вапняку.

Глини сірі, темно-сірі, піщанисті, слюдисті, в'язкі.

Пісковики сірі з прошарками темно-сірих глин, в яких залягає товща в'язких глин, які чергуються з слабозцементованими кварцовими пісковиками та пісками.

Вапняки сірі, темно-сірі, глинисті, щільні.

Верхній відділ (J_3)

Представлений оксфордським (J_{3o}) та кімериджським (J_{3km}) ярусами. Розріз оксфордського ярусу складений глинами блакитно-сірими, вапнистими, щільними. Розріз кімериджського ярусу представлений перешаруванням пісковиків, алевролітів і аргілітів. Пісковики сірі, зеленувато-сірі, дрібнозернисті.

Глини сіро-зелені, вапнисті, щільні, в верхній частині строкатобарвні. Товщина відкладів юрської системи складає 357 м.

Крейдова система (K)

Представлена нижнім та верхнім відділами.

Нижній відділ (K₁)

Нерозчленовані відклади нижнього відділу зі стратиграфічним неузгодженням залягають на поверхні кімериджського ярусу. Складені пісковиками сірими, світло-сірими, кварцовими, різнозернистими, рихлими з прошарками глин світло-сірих, зеленувато-сірих.

Товщина нижньокрейдових відкладів становить 39 м.

Верхній відділ (K₂)

Відклади верхнього відділу розкриті в об'ємі сеноманського, туронського, коньякського, сантонського та кампанського ярусів.

Представлені крейдою білою, писальною, з прошарками світло-сірих крейдоподібних мергелів.

Товщина верхньокрейдових відкладів становить 445 м.

Кайнозойська ератема (KZ)

Представлена палеогеновою, неогеновою, четвертинною системами.

Палеогенова система (P)

Відклади системи залягають зі стратиграфічним неузгодженням на крейдових відкладах. Представлені сірими, зеленувато-сірими, кварцово-глауконітовими пісками, зелено-сірими мергелями та глинами.

Неогенова система (N)

Представлена пісками та в'язкими строкатобарвними глинами.

Четвертинна система (Q)

Відклади системи представлені лесовидними суглинками сірими, супісками та пісками.

Загальна товщина відкладів кайнозойської ератеми складає 207 м.

1.3.2. Тектоніка

В тектонічному відношенні Роганська площа розташована в північній
борт

[Redacted text block containing multiple lines of blacked-out content]

В гідрогеологічному відношенні район перспективних робіт розташований в північній бортовій зоні Дніпровського артезіанського басейну, який характеризується порівняно високим ступенем вивчення гідрогеологічних умов.

За даними хімічного складу підземних вод у вертикальному розрізі ДДз відбувається як латеральне, так і вертикальне переміщення підземних вод і відповідно цьому виділяються два гідрогеологічні поверхи:

1. Поверх вертикального руху вод, до якого приурочені, в основному, девонські відклади і нижня частина кам'яновугільних (турнейський ярус) на Роганській площі не виділяється.

2. Поверх латерального руху, який розділяється на зони – дуже затрудненого, затрудненого та активного водообміну.

Зона затрудненого водообміну включає в себе відклади карбону та нижньої пермі, вони приурочені до пісчаних товщ з пористістю 10-322 і проникністю до 5 Дарсі, високо напірні.

Статичні рівні змінюються від 60 до 200 м, дебіти свердловин до 250 м³/добу і більше. Води відносяться до хлоркалієвого типу.

До зони затрудненого водообміну відносяться нижня частина юрських, тріасові та верхньопермські відклади, води хлоркальцієвого типу.

До зони активного водообміну відносяться водоносні комплекси від четвертинних до верхньоюрських включно.

Водоносні горизонти юри за хімічним складом відносяться до гідрокарбонатно-натрієвого хлоркальцієвого, рідше – до сульфат натрієвого типу.

Води альб - сеноманських пісковиків характеризуються великими дебитами – декілька тисяч м³/добу, води гідрокарбонатнонатрієві.

Води сенон-турона пов'язані з тріщинуватими породами крейдово-мергельної товщі в більшості напірні, високодебітні (40-250 м³/добу), сульфатнонатрієві.

Бучакський водоносний горизонт приурочений до товщі сірих і зеленуватосірих пісковиків, які заглинизовані і маловодонасичені.

Води Межигірського водоносного горизонту приурочені до пісків і пісковиків товщиною 3-8 м.

Загальним водоупором є мергелі київського ярусу. Води гідрокарбонатнонатрієві, слабо мінералізовані (до 0,8-1 г/л), добрі на смак, широко використовуються в народному господарстві.

Води неогенових відкладів пов'язані з пісками полтавської світи. Живлення їх відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, гідрокарбонатні, мінералізація близько 0,7 г/л. Джерелами водопостачання Роганської площі можуть бути Межигірські пісковики і тріщинувата зона верхньокрейдових відкладів. Експлуатація цих вод проводиться гідрогеологічними свердловинами глибиною біля 35 м.

Пластові води візейських відкладів, по аналогії з Безлюдівським родовищем.

1.4 Висновки до розділу 1

1. Роганська площа розташована на півночі на території Харківського та Чугуївського районів Харківської області.

2. Узагальнювальний комплексний аналіз території північно-східної частини ДДЗ у межах Харківської області був виконаний у 1994 році.

3. Роганська площа в нафтогазоносному відношенні знаходиться в високоперспективному нафтогазоносному районі північного борту ДДЗ, де відкриті Безлюдівське, Коробочкінське, Північно-Коробочкінське, Гашинівське, Скворцівське, Юліївське, Островерхівське, Платівське, Білогірське і інші родовища.

4. Осадова товща у межах Роганської складена від протерозойської до кайнозойської ератем включно.

5. Згідно регіонального тектонічного районування Роганська площа знаходиться у північній бортовій зоні північного сходу ДДЗ.

6. Колектори представлені, в основному, пісковиками, частково алевролітами та вапняками з задовільними ємнісними та фільтраційними властивостями.

7. Водоносні горизонти у межах Роганської площі очікуються у юрських, тріасові та верхньопермські відклади, води хлоркальцієвого типу, а також у четвертинних до верхньоюрських включно.

Розділ 2. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

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

Основою для постановки пошукових робіт в межах Роганської площі стали результати сейсмічних досліджень Східно-Української геологорозвідувальної експедиції. В межах візейського ярусу $V_{B2}^1(c_1v_2)$ встановлена антиклінальна зона (Роганська структура), розвинута в субширотному напрямку уздовж незгідного скиду.

Основною метою роботи є: пошуки покладів нафти і газу в межах серпухівських та візейських відкладів Роганської площі.

Основними задачами пошукових робіт є [1]: виявлення та підготовка об'єкта до пошукового буріння (виявлення перспективних пасток; кількісна оцінка ресурсів; вибір об'єктів і визначення черговості проведення пошукових робіт), пошуки покладів (виявлення в розрізі порід-колекторів та порід-покришок і визначення їх геолого-геофізичних властивостей; виділення та випробування нафтогазонасичених пластів, отримання промислових припливів нафти і газу та визначення властивостей флюїдів і характеристик пластів; оцінка запасів виявлених покладів; вибір об'єктів для проведення деталізаційних геофізичних та оціночних бурових робіт).

Задачі пошуків вуглеводнів в межах площі являється аналіз літологічної, тектонічної, стратиграфічної інформації про перспективні товщі, оцінка фільтраційно-ємкісних характеристик порід-колекторів; уточнення будови геологічної площі та підрахунок запасів.

В межах Роганської площі серед об'єктів досліджень є пастки та поклади вуглеводнів серпуховського і візейського ярусів нижнього карбону.

Методика ведення пошукових робіт залежить від особливостей геологічної будови площі, розмірів, форми і морфогенетичних характеристик пасток, типу очікуваних покладів, ступеню вивченості площі та

напрацьованих ефективних методичних прийомів ведення робіт на аналогічних структурах.

2.1.1 Обґрунтування постановки робіт

Роганське газоконденсатне родовище розташоване в центральній частині нафтогазоносного району Північного борту і відноситься до Юльїївсько-Коробочкінської зони нафтогазонакопичення. Північний борт ДДз є одним із важливих об'єктів подальшого розвитку пошукових робіт на нафту і газ.

[Redacted text block containing multiple lines of blacked-out content]

Верхнім головним поверхом нафтогазоносності північного борту є
оса

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] ивостями.

Гор

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] 2, де отримано

[REDACTED]

– з’ясувати речовинний склад порід-колекторів, їх характер розвитку та фільтраційно-ємкісні властивості;

– уточнити стратиграфічне і глибинне положення відбиваючих горизонтів та геологічну будову структури.

[Redacted text block]

Чугуївського склепіння (по V_{B2-II}) на відстані 5,7 км на південний схід від свердловини №1-Роганська і на 500 м на захід від перетину сейсмічних

профілів 49₂₄3190 і 80₂₄3188. Задачі які ставились перед бурінням даної свердловини аналогічні як для свердловини №1.

[REDACTED]

2.1.3 Промислово–геофізичні дослідження

Основні відомості про геологічну будову району робіт базуються на результатах сейсмозвідувальних робіт і даних буріння пошукових свердловин №1-Роганська та №2-Роганська.

За результатами сейсмозвідувальних робіт методом КМЗХ, які виконувались на даній території в різні роки, починаючи з 1961 року було встановлено складчастий характер рельєфу фундаменту[5].

Перелік планових досліджень (робіт) по виявленню та розвідці Роганського газоконденсатного родовища наведений у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Геолого-геофізичні дослідження родовища

Види досліджень	Масштаб досліджень	Інтервал досліджень, м
Стандартний каротаж, профілометрія і кавернометрія (до башмака попередньої колони)	1:500	0-210 210-900 850-1400 1400-2000 2000-2500
Інклінометрія	кожні 25м	0-2500
БКЗ, БК, МК, МБК, ІК, АК, АКШ, ГК, КНК, ГГК-Щ, каверномір	1:200	З глибини 1400 м в інтервалах стандартного каротажу
ГК, НГК	1:500	Проводиться перед спуском 324, 245, 168x146 мм обсадних колон в інтервалах стандартного каротажу
Термометрія	1:500	Перед спуском колон
ІННК	1:200	Після спуску 168x146 мм обсадної колони в інтервалі 1400-2500 м
АКЦ	1:500	0-210 210-1400 1400-2500
ГК, ЛМ	1:200	до і після перфорації об'єктів
Газовий каротаж (СГТК)	1:500	з гл. 1400 м
Сейсмокаротаж		0 – 2500 м

2.1.4 Відбір керна, шламу і флюїдів

Керновий матеріал, видобутий зі свердловини в процесі буріння, є одним з основних джерел геологічної інформації про відкритий розріз.

Інтервали відбору керна в стовбурі свердловини встановлюються відповідно регламенту проведення робіт на етапі розвідки родовищ нафти і газу в залежності від етапу дослідження розрізу.

Керн - стовпчик гірських порід циліндричної форми, який утворюється при колонковому бурінні та піднімається на поверхню всередині бурового снаряда (*колонкової труби*). Відбір керну здійснюється за допомогою керноприймача, який знаходиться всередині колонкової труби. Розбурювання породи при відборі керну відбувається по колу і керноприймач наповзає на сформований всередині кільця стовпчик породи. Далі керн заклинюють, відривають від *вибою* і піднімають на поверхню. Після вилучення керну з труби його розкладають у кернові ящики у чіткій послідовності відповідно до знаходження в розрізі свердловини. Увесь піднятий керн детально описується і передається у керносховище.

В подальшому керн досліджується і аналізується (хімічний, петрографічний, спектральний та ін. методи). Керн – важливий геологічний документ, що використовується для характеристики товщі гірських порід при вивченні геологічної будови території та розвідуванні корисних копалин. За керном встановлюють стратиграфію товщі, склад порід, наявність викопних решток рослин і тварин, геодинамічну ситуацію, а також зміни клімату, палеогеографічних умов впродовж тієї чи іншої геологічної епохи.

Відбір керну відбувається в перспективних горизонтах, для поглиблення знань про літологію того чи іншого інтервалу.

Шлам - суміш, що утворюється при *бурінні свердловин* із застосуванням промивальної рідини. Складається з розтрощених і подрібнених частинок гірських порід, води та глинистого розчину. Періодично піднімається на поверхню під час очищення свердловин.

Тим часом, як шлам відбирається в інтервалі від 1м до 10м. В пошукових та розвідувальних свердловинах, відбір шламу здійснюється в інтервалі від 5м до 10м. І тільки в продуктивних горизонтах кожний 1м. Це робиться, для вивчення і складання літологічної колонки в подальшому.

Для вивчення перспективних відкладів в свердловині планується пройти з відбором керну 15м, що складе 0,6% від проектної глибини свердловини.

Таблиця 2.2 - Заплановані інтервали відбору керну в св.№3

Інтервали відбору керну, м	Проходка з керном, м	Вік відкладів
2450 -2460 (2468 – 2478)	10	C ₁ V ₂
2495-2500 (2514 – 2519)	5	pЄ
Всього:	15 м	

2.1.5 Лабораторні дослідження

Найбільш точну геологічну інформацію на етапі пошукових геологорозвідувальних робіт отримуємо завдяки детальному вивченню кернавого матеріалу та даних промислово-геофізичних досліджень.

Для цього зразки керну описуються безпосередньо на буровій, а потім протягом 6-10 днів відправляються до лабораторії.

У лабораторних умовах зразки досліджуються на визначення літолого-фаціального, петрографо-мінералогічного складу та фізико-механічних властивостей порід.

Комплексне дослідження зразків керну та шламу, відібраних із гірських порід, розкритих проектними свердловинами, включаючи визначення фізичних властивостей, літолого-петрографічного складу, а також палеонтологічних та геохімічних характеристик.

При визначенні фізичних властивостей пісковиків, вапнякових пісковиків, алевритів та алевролітів були проведені наступні дослідження:

- визначення газопроникливості на приборі ГК-5 з виготовленням зразків циліндрів;

- визначення карбонатності на кальциметрі;

- визначення об'ємної та питомої ваги;

- визначення відкритої пористості за методом насичення.

У глинистих породах визначається об'ємна вага, гранулометричний склад, карбонатність. Вапняки досліджуються на пористість, проникливість, карбонатність, вивчаються мікрофауністичні рештки тощо. При літолого-петрографічному опису порід визначається їх колір, структура, текстура, літологічний та петрографічний склад, склад цементу та уламкового матеріалу, склад різних включень, тріщинуватість.

Проектні об'єми лабораторних досліджень можуть бути скореговані по фактичних результатах відбору керна та випробування свердловини.

Таблиця 2.3 - Лабораторні дослідження керна та пластових флюїдів

№пп	Найменування досліджень, аналізу	Одиниця виміру	Кількість зразків або проб*
1	2	3	4
1	Петрографо-мінералогічний	шт.	20
2	Мікрофауністичний та споропильцевий	шт.	20
3	Фізико-механічний	шт.	20
4	Бітумологічний	шт.	20
5	Хімічний аналіз порід	шт.	20
6	Аналіз газу	проб	20
7	Аналіз конденсату	проб	5
8	Аналіз пластової води	проб	5

2.1.6 Оцінка перспективності площі

Відомо, що перспектива нафтогазоносності надр в значній мірі залежить від літолого–фаціального складу розрізу. Аналізуючи літолого-фаціальні особливості розрізів сусідніх родовищ та площ, можна передбачити кількість, товщину та фільтраційно-ємнісні параметри колекторів і покришок на площі.

Структура являє собою антиклінальну зону, розвинуту в субширотному напрям

[Redacted text block]

2.2 Підрахунок запасів

Роганська структура являє собою напівбрахіантикліналь субширотного простягання, яка з півночі обмежена регіональним скидом, а зі сходу малоамплітудним поперечним порушенням. За даними ГДС у горизонті В-16 візейського ярусу виділені два газонасичені пласти, з якими пов'язуються два незначні поклади газу (горизонт В-16а, В-16б).

Враховуючи недостатню гідродинамічну вивченість родовища та складну його геологічну будову основним методом підрахунку запасів газу та конденсату слід вважати об'ємний.

Підрахунок запасів газу об'ємним методом проводився згідно із загально прийнятою формулою:

$$Q_{\Gamma} = F h K_{\Pi} K_{\Gamma} f (P_{\Pi \text{ п}} - P_{\text{к к}})$$

де Q_{Γ} – початкові загальні запаси пластового газу, млн. м³;

F – площа в межах контуру газоносності, тис. м²;

h – ефективна товщина газонасиченого пласта, м;

K_{Π} – коефіцієнт відкритої пористості, частка од.;

K_{Γ} – коефіцієнт газонасиченості, частка од.;

f – поправка на температуру для приведення об'єму газу до стандартної температури, частка од.;

P_{Π} , $P_{\text{к}}$ – початковий і кінцевий пластовий тиск, МПа;

п , к – поправки на стисливість газу (на відхилення від закону Бойля-Маріота) для початкового і кінцевого пластових тисків, частка од.;

$P_{\text{к}}$ – прийнятий 0,1 МПа.

При підрахунку запасів газу врахований коефіцієнт переведення тиску з МПа в фізичні атмосфери, який дорівнює 9,87 (1 атм. – 0,101325 МПа, звідки 1 МПа / 0,101325 = 9,8692 атм.).

Початкові геологічні (балансові) запаси (ресурси) газового конденсату ($Q_{\text{к}}$) підраховані за формулою:

$$Q_{\text{к}} = Q_{\Gamma} \cdot q$$

де q – початковий вміст в газі стабільного конденсату, т/млн.м³.

Підрахунок окремо проводився для газової і газоводяної частини.

Оскільки керновим матеріалом геологічний розріз свердловин охоплений слабо, тому оцінка точності встановлення параметрів, які характеризують ємнісні властивості колекторів проводилась з використанням методів ГДС.

2.3 Висновок до розділу 2

1. Особливості структурно-тектонічної будови Роганської площі та розповсюдження колекторів на даній території дають змогу пов'язувати перспективи пошуку ВВ з регіонально нафтогазоносними продуктивними горизонтами верхньовізейського (В-16).

2. На площі встановлена регіональна нафтогазоносність кори вивітрювання фундаменту та отримані припливи вуглеводнів із зон розуцільнення в середині кристалічних порід

3. Пробурено №1 та №2 свердловини на Роганській площі. Через певні ускладнення в процесі буріння, вибій свердловин від планового до фактичного різниться. Проектна глибина св.№1 2850 м, а фактична 2691 м. Проектна глибина св.№2 2660 м, а фактична 2554 м. Проектна глибина св.№3 2500 м.

4. Для уточнення геологічних умов досліджуваної ділянки заплановано комплекс геофізичних, стратиграфічних, лабораторних та інших досліджень.

5. Відбір керн проводиться тільки в св.№3 в таких відкладах: C_{1v2} , рЄ.

6. Прогнозні ресурси вуглеводнів на Роганській структурі складають 1700 млн м³.

Розділ 3. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Гірничо–геологічні умови буріння

Виходячи із досвіду пошукового буріння двох свердловин на цій ділянці в процесі буріння передбачається розкриття слідуєчого стратиграфічного розрізу:

0- 210 м -кайнозойській відклади

210 -615 м - крейдянні відклади

615-1020 м - юрській відклади

1020-1400 м - верхньокам'яновугільні відклади

1400-2090 м - середньокам'яновугільні відклади

2090-2450 м - нижньокам'яновугільні відклади

2450-2500 м - докембрійські відклади.

На Роганській площі можуть очікуватись ускладнення наступного характеру[7]:

-Поглинання цементного/бурового розчину;

-Обводнення пластів-колекторів нижніх візейських горизонтів та відсутність розущільнених інтервалів в корі вивітрювання і кристалічних породах фундаменту;

-При розкритті верхньокам'яновугільних відкладів можливі обвали стінок свердловини в інтервалах залягання аргіліту, поглинання промивальної рідини та звуження ствола свердловини проти проникних пластів пісковиків;

-В продуктивній тонші в інтервалі 2230–2450 м можливі газопрояви з високими пластовими тисками.

Характеристика пластових тисків:

0 – 1020 м - 0,0100

1020 – 1400 м - 0,0101

1400 – 1920 м - 0,0102

1920– 2090 м - 0,0103

2090 – 2230 м - 0,0104

2230 – 2340 м - 0,0105

2340 – 2450 м - 0,0106

2450 – 2500 м - 0,0107

Коефіцієнт кавернозності на глибині 0-210 м, очікується 1,2. Тим часом, як на глибині 210-2500 м, це бцде 1,15.

Q+N+P - 0-210 м: Часткові поглинання бурового розчину, осипання і обвали стінок свердловини.

K2 - 210-560 м: Набухання крейди, звуження стволу свердловини.

K1 - 560-615 м: Часткові поглинання буро-вого розчину.

J - 615-1020 м: Можливе звуження стволу свердловини, часткова коагуляція бурового розчину.

C3 - 1020-1400 м: Осипи нестійких порід, часткові поглинання бурового розчину.

C2m+C2b - 1400-2090 м: Можливі нафтогазопрояви з гл. 1500м. Можливі осипання нестій-ких порід, звуження стволу свердловини в пісковиках за рахунок значного кіркоутворення, часткові поглинання бурового розчину.

C1+rЄ - 2090-2500 м: Можливі нафтогазопрояви, осипання аргілітів, утворення каверн, уступів, жолобів, часткові поглинання бурово-го розчину.

3.2. Обґрунтування конструкції свердловини

Конструкція свердловини проектується виходячи з очікуваного геологічного розрізу свердловини з урахуванням виникнення можливих ускладнень в процесі буріння. Конструкція свердловини повинна забезпечувати:

- 1) міцність і довговічність свердловини як технічної споруди;
- 2) надійну ізоляцію всіх проникних горизонтів і вимоги охорони надр і навколишнього середовища;
- 3) мінімум витрат на одиницю видобутої продукції;
- 4) проведення свердловини до проектної глибини;
- 5) досягнення проектних режимів експлуатації;
- 6) найповніше використання природної енергії для транспортування нафти та газу;
- 7) проведення ремонтних робіт в свердловині, а також необхідних досліджень;

На вибір конструкції свердловини впливає багато факторів: призначення свердловини, її проектна глибина, особливості геологічної будови родовища і ступінь його вивченості, стійкість гірських порід, характер зміни з глибиною коефіцієнтів аномальності та індексів тиску поглинання, склад пластових рідин, профіль свердловини, спосіб і тривалість буріння, рівень розвитку технології буріння, спосіб первинного розкриття продуктивного пласта, температурний режим в період буріння і експлуатації, дебіт і способи експлуатації, свердловини на різних етапах розробки родовища, економічність, вимоги законів про охорону навколишнього середовища, а також суб'єктивні фактори.

Проектування починаємо з виділення зон із несумісними умовами буріння.

Умови буріння в двох суміжних зонах вважаються несумісними в тому випадку, якщо при переході із верхньої зони до буріння в нижній зоні необхідно змінити густину бурового розчину так, що це призведе або до поглинання останнього в один з горизонтів верхньої зони, або до флюїдопроявлень з верхньої зони чи нестійкості порід у верхній зоні.

Зони сумісних умов буріння є зонами кріплення свердловини обсадними колонами. Кількість обсадних колон повинна відповідати кількості зон кріплення. Глибина спуску колони визначається глибиною границі розподілу суміжних зон з несумісними умовами буріння. Необхідно також враховувати, що нижній кінець обсадної колони повинен бути розміщений у стійких, непроникних породах. Якщо на обсадну колону проектується встановлювати проти викидне обладнання, то її башмак повинен бути на такій глибині, щоб при глушінні газонафтоводопроявлень не відбувалось гідророзриву порід, що залягають нижче башмака.

При проектуванні конструкції перших пошуково-розвідувальних свердловин необхідно передбачити в конструкції можливість спуску резервної колони.

Вибір конструкції починають з вибору діаметру експлуатаційної колон. Діаметр експлуатаційної колони вибирають виходячи із максимально очікуваних дебітів рідини (нафта + газ + вода, газ + конденсат + вода) на різних стадіях експлуатації, габаритів обладнання, яке повинно бути спущене в дану колону для забезпечення заданих дебітів, і глибини свердловини. Співвідношення діаметрів експлуатаційних колон і дебітів для нафтових і газових свердловин, що застосовуються на практиці, наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Співвідношення діаметрів експлуатаційних колон і дебітів для нафтових і газових свердловин

Нафтові свердловини					
Сумарний дебіт, м ³ /добу	< 40	40-100	100-150	150-300	> 300
Діаметр експлуатаційної колони, мм	114	127 – 140	140 – 146	168 – 178	178 – 194
Газові свердловини					
Сумарний дебіт, тис.м ³ /добу	до 75	до 250	до 500	до 1000	до 5000
Діаметр експлуатаційної колони, мм	114	114 – 146	146 – 168	168 – 219	219 – 273

Вибір конструкції свердловини здійснюється з урахуванням:

- геолого-технічних умов її проводки;
- накопленого досвіду буріння в аналогічних геолого – технічних умовах;
- виділення зон сумісних умов буріння;
- забезпечення мінімальних витрат матеріалів на один метр проходки;
- забезпечення нормальних умов доведення свердловини до проектної глибини і дослідження продуктивних горизонтів;
- вимог діючих інструкцій і правил.

Визначальним в виборі конструкції свердловини є: суміщений графік тисків, рівні очікуваних устьових тисків, глибини залягання продуктивних горизонтів.

Діаметр експлуатаційної колони приймаємо рівним 168x146мм.

Підйом тампонажних матеріалів за колонами – до устя.

Виходячи з пластових тисків і тисків гідророзриву порід, проектуємо мінімально допустиму глибину спуску технічної колони Ø 245 мм:

$$H = \frac{P_{пл}}{e^s \times \alpha - \frac{P_{пл} \times (e^s - 1)}{L}}$$

де: $P_{пл}$ – пластовий тиск, кгс/см²;

L – глибина залягання кровлі продуктивного горизонту, м;

e – натуральний логарифм ($e = 2,7183$);

α – градієнт гідророзриву пласта

Розрахунок під 245 мм колону:

$$H = \frac{273}{1,17 \times 0,158 - \frac{273 \times (1,17 - 1)}{2500}} = 1375 \text{ м}$$

Виходячи з умов раціонального виходу з під башмака приймаємо глибину спуску 245 мм колони 1400м

Зважаючи на вище викладене і допустимі величини виходу з-під башмака попередньої колони, проектується така конструкція свердловини:

Направлення Ø 426 мм спускається на глибину 10м з метою створення замкнутої системи циркуляції. Облаштовується шахтою, забутовується і цементується.

Кондуктор Ø 324 мм спускається на глибину 210м з метою перекриття нестійких, поглинаючих кайнозойських відкладів та для попередження забруднення водоносних горизонтів, що використовуються для пиття, хімічними реагентами бурових розчинів. Цементується кондуктор по всій довжині.

Технічна колона 245 мм спускається на глибину 1400 м з метою перекриття відкладів крейди, схильних до набухання, товщ теригенних порід

юри та верхнього карбону, де можливі осипи, утворення каверн та жолобів і часткове поглинання бурового розчину. Колона також необхідна для надійного обладнання устя свердловини противикидним обладнанням для безпечного розкриття можливо напірних горизонтів при бурінні під 168 × 146мм експлуатаційну колону. Цементується колона по всій довжині.

Експлуатаційна колона Ø 168×146мм спускається до проектної глибини (2500м) з метою роздільного випробування перспективних горизонтів. Колона спускається однією секцією, для зменшення гідростатичних тисків на продуктивні горизонти, цементується двома ступенями. Глибина встановлення МСЦ 146-1 – 1300 м. Колона цементується по всій довжині.

Виходячи із особливостей геологічної будови Роганського газоконденсатного родовища досліджувані пласти візейського ярусу нижнього карбону розкривались свердловинами типової конструкції. В даному розділі досліджуються 2 пошукові свердловини – № 1-Роганська та № 2-Роганська.

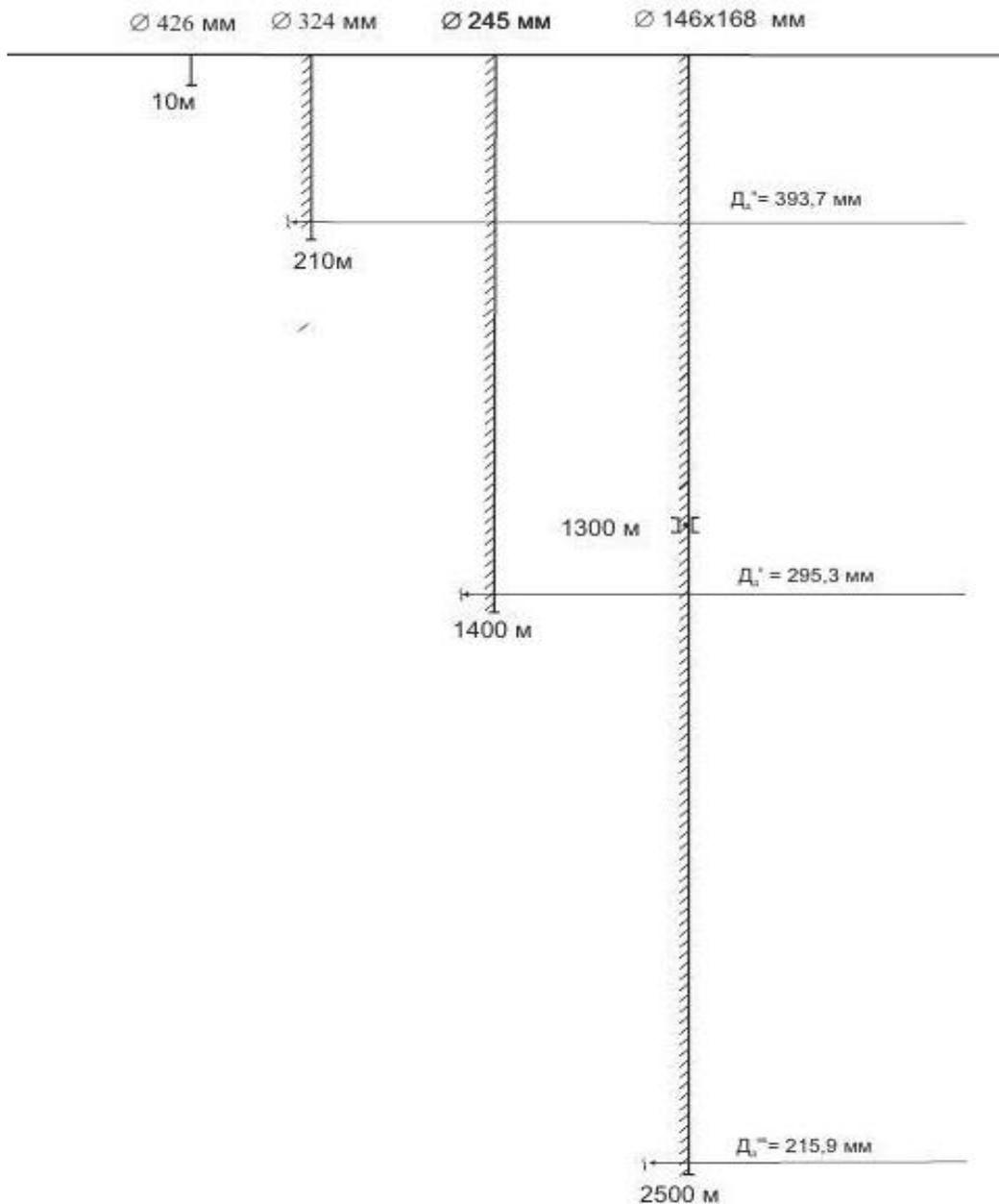
Направлення свердловини №2 Ø 690 мм опускалося на глибину 10 м.

Кондуктор Ø 324 мм спускався на глибину 209-210 м з метою захисту від забруднення водоносних горизонтів кайнозойських відкладів, попередження можливих поглинань бурового розчину та обвалів нестійких порід. Цементувався кондуктор по всій довжині спуску.

Технічна колона Ø 245 мм спускалась на глибину 1400-1541 м для перекриття нестійких водоносних горизонтів, схильних до поглинання та для

безпечного розкриття газоносних відкладів. Цементування технічної колони – по всій довжині спуску.

Рисунок 3.1 - Схема конструкції свердловини №3



Експлуатаційна колона $\varnothing 168 \times 146$ мм спускається до проектної глибини (2500м) з метою роздільного випробування

перспективних горизонтів. Колона спускається однією секцією, для зменшення гідростатичних тисків на продуктивні горизонти, цементується двома ступенями. Глибина встановлення МСЦ 146-1 - 1300 м. Колона цементується по всій довжині.

Таблиця 3.2 - Глибина спуску і характеристики обсадних колон

Номер колони в порядку спуска	Назва і діаметр колони, мм	Інтервал спуску колони, м		Номінальний діаметр стовбура свердловини (долота), мм	Інтервал підйому гампонажної розчину за колоною, м	Кількість окремо спущених частин колони (ступеней), шт.	Номер окремо спущеної частини	Інтервал встановлення кожної частини, м		Необхідність (причина) спуску колони
		від (верх)	до (низ)					від (верх)	до (низ)	
1	Кондуктор Ø324	0	210	393,7	до устя	1	1	0	210	Кріплення ствола проводиться з метою перекриття нестійких, поглинаючих кайнозойських відкладів, а також для попередження забруднення водоносних горизонтів, що використовуються для пиття, хімічними реагентами бурового розчину.
2	Технічна Ø245	0	1400	295,3	до устя	1	1	0	1400	Кріплення ствола проводиться з метою перекриття відкладів крейди, схильних до набухання і товщ порід юри, верхнього карбону від можливого збагачення бурового розчину глинистою фазою, осипань аргілітів та часткових поглинань. Перекриття колоною порід вказаного розрізу сприяє подальшому безаварійному бурінню свердловини. Облаштувати ПВО.
3	Експлуатаційна Ø168x146	0	2500 (2519)	215,9	до устя	(2)	1	0 1300 2500 (2519)		Кріплення ствола проводиться з метою роздільного випробування перспективних горизонтів. Колона спускається однією секцією, а цементується двома ступенями з метою зменшення гідростатичних тисків на пласти при її цементуванні.

3.3. Режими буріння

Режим буріння відіграє вирішальну роль у загальному процесі буріння, охоплюючи низку факторів і параметрів, які впливають на ефективність фрагментації породи та деградації долота. Ці змінні можна ретельно контролювати та змінювати в режимі реального часу для підвищення продуктивності та мінімізації витрат. До основних способів буріння відносяться вертикальне, горизонтальне і похило буріння.

Параметри режиму в кожному з цих типів буріння можуть відрізнятися залежно від характеристик породи та умов буріння. При вертикальному бурінні долото рухається вертикально, а при похилому — під кутом до вертикальної осі. Горизонтальне буріння, навпаки, відбувається паралельно поверхні землі. Кожен з цих видів буріння має унікальні характеристики і вимагає певних режимів буріння.

Основні параметри, які впливають на процес довбання, включають форму, розмір, матеріал і спосіб кріплення. Крім того, на операції свердління впливають такі фактори, як крутний момент, кут нахилу долота та швидкість, з якою встановлено долото.

На ефективність буріння можуть впливати різні фактори, такі як глибина свердловини, температура і щільність бурового розчину, глибина води під час буріння, рівень абразивності породи. Швидкість, з якою відбувається свердління, служить мірою ефективності та може бути покращена шляхом оптимальної конфігурації параметрів режиму.

Важливо розглянути можливість зниження швидкості буріння, щоб віддати пріоритет безпеці та запобігти будь-яким потенційним нещасним випадкам. Зрештою, режим буріння відіграє вирішальну роль у визначенні продуктивності та ефективності процесу. Режим буріння охоплює різноманітні техніко-технологічні фактори, що впливають на ефективність

руйнування породи та швидкість зношування долота. Ефективно керуючи цими факторами, стає можливим досягти оптимальної продуктивності буріння при мінімізації витрат на ремонт обладнання.

Враховуючи гірничо-геологічні умови території буріння буде виконане ротормним способом з використанням бурових розчинів густиною від 1080-1120 кг/м³ при бурінні під кондуктор, і технічну колону до 1160 кг/м³ при бурінні під експлуатаційну колону.

Спосіб закінчення: спуск експлуатаційної колони, її цементування з подальшою перфорацією в проектних об'єктах, і їх випробування.

3.4. Характеристика бурових розчинів

Використання бурових розчинів для буріння свердловин запропоновано вперше у 1833 році французьким інженером Фловілем, який, спостерігаючи операцію канатного буріння, під час якої апарат буріння натрапив на воду, помітив, що фонтануюча вода дуже ефективно видаляє буровий шлам із свердловини.

Буріння свердловини проводилось на бурових розчинах, параметри яких визначалися геолого-технічними умовами проводки і очікуваними пластовими тисками (питома вага 1,14-1,25 г/см³, в'язкість 25-80 с).

Замір пластових тисків виконувався глибинними манометрами. Гирлові тиски замірялись манометрами (клас точності 0,4).

Розкриття пластів та промислово-геофізичні дослідження проводились на промивальній рідині, параметри якої визначались згідно геологічних умов проводки свердловин та пластових тисків. Густина промивальної рідини становила 1,13-1,25 г/см³, в'язкість від 21 до 80 сек.

Відклади розкривались на крейдовій промивній рідині (свердловина №1) та полімер-калієвій (свердловина №2) з добавками різноманітних реагентів (УШР, КССБ, КМЦ, CaCl₂).

Таблиця 3.3 - Типи і параметри бурових розчинів

Тип розчину	Інтервал буріння, м	Параметри бурового розчину							Густина заготов. розчину г/см ³
		густина, г/см ³	умовна в'язкість, с	водовіддача см ³ /30хв.	СНЗ, дПа через 1с, 1 і 10хв	рН	КТК	вміст солі, КСІ, %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Глинистий	0 – 210	1,08 – 1,12	40 – 60	6 – 8	$\frac{10 - 20 - 40}{20 - 40 - 80}$	9 – 11	≤ 0,15	–	1,08
Полімер-глинистий	210 – 1400	1,12 – 1,16	30 – 60	4 – 6	$\frac{20 - 30 - 40}{40 - 50 - 80}$	9 – 11	≤ 0,15	–	–
Полімер-калієвий для продуктивних горизонтів	1400 – 2500 (1400-2519)	1,16	40 – 70	3 – 5	$\frac{20 - 30 - 60}{40 - 60 - 120}$	9 – 11	≤ 0,15	8-10	–

3.5. Охорона надр та навколишнього середовища

Охорона довкілля в процесі користування нафтогазонасними надрами— оберігання від знищення, завдання шкоди, руйнування навколишнього середовища.

Суб'єкти господарської діяльності незалежно від форми власності, що здійснюють користування нафтогазонасними надрами, видобуток, транспортування, зберігання, переробку та реалізацію нафти, газу та продуктів їх переробки, повинні додержуватися вимог законодавства про охорону довкілля, нести відповідальність за його порушення і здійснювати технічні, організаційні заходи, спрямовані на зменшення шкідливого впливу на нього. [10]

Серед основних заходів, що передбачають охорону навколишнього середовища є:

- Оформлення ділянки під свердловину належним чином, згідно існуючих законодавств і положень;

- Зняття шару ґрунту на глибину 0,5м, після чого обрати потрібну ділянку для зберігання цього шару ґрунту;

- З метою попередження повітряної і водної ерозії, заскладований родючий шар повинен бути засіяний багаторічними травами;

- Розбивку площі для бурової треба проводити таким чином, щоб природний нахил місцевості забезпечував рух стічних вод в напрямку відстойного амбару.

Для забезпечення безпеки населення, що проживає в районі розташування об'єктів нафтогазової галузі, встановлюються охоронні та санітарно-захисні зони, розміри і порядок використання яких визначається чинним законодавством та проектами цих об'єктів, затвердженими у встановленому порядку.

3.6 Висновки за розділом 3

1. В межах Роганської площі очікуються такі ускладнення: поглинання бурового розчину, газопрояви, осипання, звуження ствола.
2. Конструкції свердловин було підібрано для геологічних умов ділянки.
3. Для буріння свердловин та безаварійних ситуацій стовбура запроєктований режим буріння та потрібні параметри бурового розчину по інтервалам буріння.
4. Щоб уникнути забруднення навколишнього середовища, а саме повітря, підземних та поверхневих вод, ґрунту під час буріння передбачено заходи для охорони надр і навколишнього середовища.

Розділ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1. Основні техніко–економічні показники геологорозвідувальних робіт

На Роганській площі вже було пробурено 2 свердловини глибиною 2691 м та 2554 м. Тож для подальшого аналізу ділянки планується ще одна свердловина глибиною 2500 м.

Для обґрунтування економічної доцільності геологорозвідувальних робіт в розрахунках використані наступні дані, наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Вихідні дані буріння для визначення техніко-економічних показників

Показники	Проектні дані
Площа	Роганська
Мета буріння	Пошуки п [REDACTED]
Проектна глибина, м	[REDACTED]
Вид буріння	[REDACTED]
Спосіб буріння	[REDACTED]
Тип верстаку	[REDACTED]
Вид енергії	[REDACTED]
Геологічні умови	[REDACTED] умовами
Кількість свердловин	1
Кількість об'єктів випробування:	

-в процесі буріння	1,5	
-в експлуатаційній колоні	20,4	
Конструкція свердловини, мм х м		
Направлення	Ø42	

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

4.3 Висновки за розділом 4

1. Загальні запаси газу на Роганській площі оцінюються у 1700 млн. м³.
2. Проходка №3-Роганської свердловин 2500м, цей метраж планується пробуритися за період до 5 місяців.
3. Вартість підготовки оцінених запасів газу складає 22 593 000 грн.
4. Враховуючи одержані результати, геологічна ефективність буріння на цій ділянці у вигляді приросту запасів газу на 1 м буріння буде 680 тис.м³/м. Приріст запасів на 1 грн. витрат 75,22 м³/грн. Вартість підготовки однієї тисячі кубометрів газу складе 13,29 грн/тис.м³.
5. З урахуванням затрат та отримання прибутку проведення пошукових робіт на Роганській площі є доцільним.

V. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Аналіз умов праці при проведенні комплексу геологорозвідувальних робіт

Закон України «Про охорону праці» охоплює основні вимоги конвенцій та рекомендацій Міжнародної організації праці з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, регулювання відносин у сфері охорони праці в розвинених індустріальних країнах, а також досвід охорони праці в Україні за останні роки.[2]

Передбачає:

-запровадження економічних методів управління охороною праці;

-передбачає застосування ряду додаткових штрафів, а також податкових пільг;

-розширює права та соціальні гарантії працівників, зокрема постраждалих внаслідок нещасних випадків на виробництві чи професійних захворювань;

-передбачається розширення прав і соціального захисту сімей потерпілих;

Визначено правовий статус служб охорони праці та органів державного управління, що охоплює питання безпеки життєдіяльності та охорони праці. Вирішальну роль у поліпшенні умов праці, забезпеченні встановлених законом прав, соціальних гарантій, пільг і компенсацій відіграє колективний договір підприємств. У вищих технічних навчальних закладах розпочато підготовку спеціалістів з охорони праці. Здійснено роботу по навчанню населення з питань охорони праці, запровадження цього предмету в усіх навчальних закладах України. Закладено підґрунтя для створення нових громадських інститутів, можливості обрання комісій з охорони праці на підприємствах. Представники трудового колективу можуть обиратися, а

профспілки та інші громадські формування взаємодіють з працівниками для вирішення завдань охорони праці.[2]

5.2. Розробка заходів з охорони праці

5.2.1. Заходи з техніки безпеки

Запобігання дії шкідливих виробничих факторів на працівників здійснюється впровадженням техніки безпеки, яка охоплює як організаційні, так і технічні заходи. У небезпечних зонах постійно діють або періодично виникають фактори, що створюють загрозу здоров'ю та благополуччю людей.

Існування небезпечних виробничих елементів викликає постійне занепокоєння, що пояснюється наявністю мобільних компонентів, механізмів передачі (таких як зубчасті, ланцюгові та пасові системи), відкритих провідних елементів, джерел радіації та підвищених рівнів температури та тиску в робочому обладнанні, механізми та апарати. Через певні проміжки часу ці небезпечні виробничі фактори проявляються під час виконання конкретних завдань, таких як транспортування вантажів або завантаження та розвантаження технологічних пристроїв[4].

Стан умов праці, при якому виключається вплив на працівників небезпечних і шкідливих виробничих факторів, називається охороною праці. Визначається безпека на робочому місці

- проектування вживаних машин, механізмів та обладнання,
- характеристики виконуваних технологічних процесів,
- умови виконання робіт.

Безпека праці в цілому гарантується безпекою виробничого обладнання, виробничих процесів, а також будівель і споруд. Питання охорони праці вирішуються на етапах проектування, будівництва (виробництва) та експлуатації різноманітних промислових об'єктів.

Будівництво (реконструкція, технічне переоснащення) виробничих приміщень, виготовлення та впровадження нових технологічних засобів колективного та індивідуального захисту працівників здійснюються тільки після попереднього огляду (перевірки) проектної документації на відповідність вимогам правил охорони праці та охорони праці. Ця робота фінансується за позитивними результатами іспиту.

Експлуатація нових і відтворених об'єктів промислового і соціально-культурного призначення, виготовлення і переведення на виробництво нових зразків машин, механізмів, приладів та інших засобів виробництва, впровадження нової техніки допускається з дозволу органів державного нагляду за охороною праці. агентство. .

Введені у виробництво машини, механізми, устаткування, транспортні засоби та технологічні процеси, що мають стандарти, що забезпечують безпеку праці, життя і здоров'я людей, повинні мати сертифікат безпеки при використанні.[2]

5.2.2. Заходи з виробничої санітарії

В даному розділі проекту розглядаються Загальні положення щодо умов з охорони праці та промислової санітарії і зменшення впливу шкідливих факторів на працівників бурової і вишкомонтажної бригад.

Суспільні відносини, що виникають у сфері забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя працівників бурового підприємства регулює Закон “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення” (1994).

Відповідно до цього Закону підприємства мають розробляти санітарні та проти епідемічні заходи та здійснювати контроль за виконанням вимог санітарного законодавства.

Складовою частиною санітарного законодавства є санітарні норми, правила, методичні вказівки, рекомендації, положення та інструкції, що вказані нижче:

По скільки буровий верстат і його обслуговуючий персонал (вишкомонтажна і бурова бригади) є підрозділом бурового Підрядника і не являються об'єктами проектування то даним розділом проекту проводимо перевірку умов експлуатації бурового верстату на буровому майданчику проектної свердловини до вимог нині діючих положень нормативних документів щодо охорони праці і промислової санітарії.

Охорона праці і навколишнього середовища повинна забезпечуватись комплексом захисних заходів планувального, технологічного, санітарно-технічного і організаційного характеру з метою створення сприятливих умов праці, проживання і відпочинку персоналу бурової бригади та проживання жителів найближчих населених пунктів[4].

В умовах експлуатації бурового верстату на майданчику проектної свердловини виникають шкідливі фактори виробництва, що можуть негативно впливати на робочий персонал та жителів оточуючих населених пунктів.

Для надання першої долікарської допомоги потерпілим, бурову бригаду передбачається забезпечити, аптечками з набором медикаментів, інструментами і перев'язувальними матеріалами, а також фіксуючими шинами і медичними ношами. Медаптечки розташовуються на видному місці у вагон-будинках: кімната відпочинку (червоний куток) і сушарці. Медичні ноші розміщуються у вагон-будинку-кімната відпочинку (червоний куток).

Таблиця 5.1 - Засоби колективного захисту від шуму, вібрації і електроструму

№№ п/п	Найменування, а також тип, вид, шифр і т.д.	Місце установлення на буровій
1	Жорстке кріплення віброуючих деталей та вузлів	Всі частини механізмів, які обертаються
2	Застосування масивних фундаментів	Бурова вишка, силовий блок, компресор, насосний блок
3	Амортизація та віброізоляція (за допомогою сталевих пружин, гуми, дерева)	Силовий блок, насосна, компресор
4	Діелектричні підставки, килимки і рукавиці	В місцях розташування електро-пускового обладнання

5.3. Пожежна безпека

У частинах і підрозділах пожежної охорони встановлюється цілодобове чергування в порядку, визначеному центральним органом виконавчої влади, що забезпечує розроблення та реалізацію державної політики у сфері цивільного захисту. Пожежно-рятувальні підрозділи беруть участь у ліквідації всіх пожеж, крім пожеж у підземних спорудах (крім діючих станцій метрополітену)[9].

Організацію гасіння пожежі та управління силами оперативного втручання з цією метою забезпечує керівник підрозділу гасіння пожежі. Керівництво пожежею здійснює керівна посадова особа центрального органу виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цивільного захисту, присутня на місці пожежі. Керівнику сил гасіння пожежі підпорядковуються всі пожежно-рятувальні частини та підрозділи, які беруть участь у гасінні пожежі[4].

Організація гасіння пожеж у підземних спорудах здійснюється в порядку, встановленому центральним органом виконавчої влади, що забезпечує

формування та реалізує державну політику у сфері запобігання та гасіння пожеж на території держави. лісовий фонд. - центральним органом виконавчої влади, що забезпечує розроблення та реалізацію державної політики у сфері лісового та мисливського господарства.[2,9]

Під час гасіння пожеж працівники пожежно-рятувального підрозділу мають право вільно входити в усі житлові квартали, виробничі зони та інші приміщення, а також застосовувати будь-які заходи, спрямовані на порятунок людей, запобігання поширенню вогню та гасіння пожежі.

5.4 Висновки за розділом 5

1. Проаналізовано умови праці під час геологорозвідувальних робіт.

2. Техніка безпеки – це система організаційно-технічних засобів, що запобігають дії на працівників небезпечних виробничих факторів. Існують фактори, небезпечні для життя і здоров'я людини.

3. Реалізація заходів щодо забезпечення охорони праці передбачає низку вимог до працівників як під час прийому на роботу, так і протягом усього періоду їх роботи. Це включає проходження інструктажів та навчання з питань охорони праці, а також оволодіння необхідними знаннями та навичками для надання першої допомоги у разі нещасного випадку. Крім того, працівники повинні бути ознайомлені з правилами поведінки в разі нещасного випадку, забезпечити які роботодавець зобов'язаний. Працівники, які займають посади з підвищеною небезпекою або потребують спеціальних знань, повинні проходити щорічне навчання та перевірку знань відповідних нормативних актів з охорони праці за рахунок роботодавця.

4. Центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері освіти і науки, забезпечує вивчення в усіх навчальних закладах основ охорони праці, а також підготовку та підвищення кваліфікації спеціалістів з охорони праці з урахуванням потреб виробництва відповідних галузей економіки. суб'єкти, за програмами, затвердженими центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику в галузі охорони праці.

ВИСНОВКИ

1. Досліджувана площа є частиною перспективних та продуктивних площ зони Північного борту ДДЗ, де розташовані наступні родовища: Безлюдівське,

[REDACTED]

Роганської та Чугуївської, які відділяються між собою прогином.

7. Загальні запаси газу на Роганській площі оцінюються у 1700 млн. м³, що робить площу достатньо продуктивною і економічно вигідною в розробці.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрієвський І.Д., Коржнев М.М., Гарна В.М. Оптимізація економічної системи взаємовідносин в сфері вивчення і використання надр в Україні // Нафтова і газова промисловість. 2002. № 5.С. 3-8
2. Білецький В. С. Основи нафтогазової справи / В. С. Білецький, В. М. Орловський, В. І. Дмитренко, А. М. Похилко. — Полтава: ПолтНТУ, Київ: ФОП Халіков Р. Х., 2017. — 312 с.
3. Вельмер Ф.В. Економічна оцінка родовищ. К.: Логос, 2001. 201 с.
4. Винокурова Л.Е., Васильчук М.В., Гаман М.В. Основи охорони праці: Підручн. для проф.-техн.навч. закладів - 2-ге вид., допов., перероб.- К.:Вікторія, 2001.
5. Дем'яненко І.І. Проблеми і оптимізація нафтогазопошукових і розвідувальних робіт на об'єктах Дніпровсько–Донецької западини. Чернігів: ЦНТЕІ, 2004. 220 с
6. Довідник з нафтогазової справи / За заг. Ред. Докторів технічних наук В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. – К.: Львів. – 1996. – 620 с.
7. Голінько В.І. Охорона праці при геологорозвідувальних роботах: навч. посіб. Дніпропетровськ: НГУ, 2014. 218 с.
8. Класифікація запасів і ресурсів корисних копалин Державного фонду надр. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України №432 від 5.05.1997р.- Київ: Державна комісія України по запасах корисних копалин при Міністерстві екології та природних ресурсів. 1997.
9. Зателепа Н.П., Д.Ф. Левішко "Звіт про сейсмозвідувальні роботи МСГТ на Лебединсько-Харківській площі с.п. 31-34/88-40/90 в 1988-1994 рр. ДГП "Укргеофізика" СУГРЕ – Розсошенці, 1994 р.
10. Коцкулич Я. С., Оринчак М. І., Оринчак М. М. Бурові промивальні рідини. – Івано-Франківськ: 2008. – с. 10 – 24.

11. Коцкулич Я. С., Кочкодан Я. М. Буріння нафтових і газових свердловин. – Коломия: 1999. – С. 162 – 220.
12. Левішко Д.Ф. "Паспорт на Роганську структуру, підготовлену до глибокого пошуково-розвідувального буріння" Полтава ДГРП, СУГРЕ.
13. Литвиненко С. В., Павленко О. П. Буріння свердловин для видобутку газу: технічні аспекти. Дніпро, 2015. 128 с.
14. Л.С. Мончак, В.Г. Омельченко. Основи геології нафти і газу. – Івано-Франківськ: Факел. – 2004, 276 с
15. Орловський В. М., Білецький В. С., Вітрик В. Г., Сіренко В. І. Технологія розробки газових і газоконденсатних родовищ. Харків: Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, НТУ «Харківський політехнічний інститут», Львів, Видавництво «Новий Світ – 2000», 2020. – 311 с.
16. Прогнозування, пошуки та розвідка нафтових і газових родовищ. Підручник для ВНЗ / Б.Й. Маєвський, О.Є. Лозинський, В.В. Гладун, П.М. Чепіль. – К.: Наукова думка, 2004.
17. Прогнозування, пошуки та розвідка родовищ вуглеводнів. Підручник для ВНЗ / В.Г. Суярко. – Х.: Фоліо, 2015.
18. Проектування розробки нафтових, газових і газоконденсатних родовищ: навчальний посібник / А.В. Нізовцев, О.В. Бандуріна, А.М. Мангура. – Ч.1 – Полтава: ПолтНТУ, 2012. – 72 с.
19. Раделицький В.С. Геолого-економічна оцінка запасів і ресурсів природного газу та конденсату роганського газоконденсатного родовища харківської області.
20. Сорокіна Л. П., Богданова М. В., Кравченко О. І. та ін. Техніка безпеки на бурових: теорія і практика. Київ, 2019. 288 с.
21. https://protocol.ua/ua/pro_naftu_i_gaz_stattya_45/