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

Навчально–науковий інститут нафти і газу
Кафедра буріння та геології

Спеціальність 103 Науки про Землю

До захисту
завідувач кафедри
Винников Ю.Л.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему Перспективність кам'яновугільних відкладів південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини на прикладі Комишувахської площі

Пояснювальна записка

Керівник
ст. викладач Вольченкова А.В.
посада, наук. ступінь, ПІБ
підпис, дата,

Виконавець роботи
Шпіка М. С.
студент, ПІБ
група 401-Нз
підпис, дата

Консультант за 1 розділом
ст. викл. Вольченкова А.В.
посада, наук.ступінь, ПІБ, підпис

Консультант за 2 розділом
ст. викл. Вольченкова А.В.
посада, наук.ступінь, ПІБ, підпис

Консультант за 3 розділом
к.т.н., доц. Лерцева М.
посада, наук.ступінь, ПІБ, підпис

Консультант за 4 розділом
ст. викл. Вовк Ю.О.
посада, наук.ступінь, ПІБ, підпис

Консультант за 5 розділом
к.т.н., доц. Ягольник А.М.
посада, наук.ступінь, ПІБ, підпис

Дата захисту 27.06

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

_____
"27" травня 2024 року

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

Шпіка Максим Сергійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Перспективність кам'яновугільних відкладів південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини на прикладі Комишувахської площі
Керівник проекту (роботи) *старший викладач* Вольченкова А.В.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджений наказом вищого навч. закладу від _____*2024 року№*_____

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, 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) *Структурні карти площі та сейсмогеологічні профілі.*

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Геологічна частина	Волченкова А.В.		
Спеціальна частина	Волченкова А.В. ст.в.		
Технічна частина	Ларцева І.І., к.т.н. доц.		
Економічна частина	Бобик М.О. ст. викл.		
Охорона праці	Мальчик Д.М. к.т.н. доц.		

7. Дата видачі завдання 27.05.

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 ________ Шпіка М.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) ________ Волченкова А.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Анотація		6
ВСТУП		8
	Розділ 1. Геологічна характеристика Комишувахської площі	10
1.1	Географо–економічні умови	10
1.2	Геолого–геофізична вивченість	12
1.3	Геологічна будова	13
	1.3.1 Стратиграфія	13
	1.3.2 Тектоніка	19
	1.3.3 Нафтогазоносність	23
	1.3.4 Гідрогеологічна характеристика	25
1.4	Висновки до розділу 1	27
	Розділ 2. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА	28
2.1	Мета, задачі, методика і об'єм проектованих робіт	28
	2.1.1 Обгрунтування постановки робіт	29
	2.1.2 Система розміщення свердловин	31
	2.1.3 Промислово–геофізичні дослідження	32
	2.1.4 Відбір керна, шламу і флюїдів	34
	2.1.5 Лабораторні дослідження	36
	2.1.6 Оцінка перспективності площі	38
2.2	Підрахунок запасів	40
2.3	Висновки до розділу 2	41
3.	Розділ 3. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА	42
3.1	Гірничо–геологічні умови буріння	42
3.2	Обгрунтування конструкції свердловини	45
3.3	Режими буріння	47
3.4	Характеристика бурових розчинів	49
3.5	Охорона надр та навколишнього середовища	52
3.6	Висновки до розділу 3	55

Розділ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА 57
4.1 Основні техніко–економічні показники геологорозвідувальних робіт 57
4.2 Вартість та геолого–економічна ефективність проектних робіт 58
4.3 Висновки до розділу 4 60
Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ 60
5.1 Аналіз умов праці при проведенні комплексу геологорозвідувальних робіт 60
5.2 Розробка заходів з охорони праці 62
5.2.1 Заходи з техніки безпеки 62
5.2.2 Заходи з виробничої санітарії 65
5.3 Пожежна безпека 67
5.4 Висновки до розділу 5 70
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ 71
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 72
ДОДАТОК А: Структурна карта 74
ДОДАТОК Б: Геолого-геофізичний і геологічний розрізи 75
ДОДАТОК В: Структурна карта по відбивальному горизонту 76

Анотація

Шпіка М.С. «Пошуки та розвідка газоконденсатних покладів Комишувахської площі». Кваліфікаційна робота бакалавра за спеціальністю 103 «Науки про Землю». Національний університет «Полтавська Політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, 2024.

Роботу присвячено пошукам та розвідці вуглеводнів на Комишувахській площі, а саме виявленню і попередній оцінці родовища з обов'язковою геолого-економічною оцінкою. Дипломна робота містить дослідження геологічних умов та особливостей залягання вуглеводнів у кам'яновугільних відкладах південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини. Метою дослідження є обґрунтування перспективності цих відкладів для подальшого пошуку і розвідки нафтових і газових родовищ.

У роботі розглядаються географо-економічні умови Комишувахської площі, її геолого-геофізична вивченість, геологічна будова та стратиграфія, тектоніка, нафтогазоносність, а також гідрогеологічні характеристики. Особлива увага приділяється методам промислово-геофізичних досліджень, відбору керна, шламу і флюїдів, а також оцінці перспективності площі.

На основі проведених досліджень, підрахунків ресурсів і економічних показників у роботі сформульовані висновки щодо доцільності подальших геологорозвідувальних робіт на Комишувахській площі. Робота включає детальну геолого-економічну оцінку, що є важливим етапом для планування та здійснення подальших розвідувальних робіт.

Дослідження базуються на сучасних методах аналізу геологічних даних, що дозволяє отримати надійні результати і зробити обґрунтовані висновки про перспективність площі для видобування газоконденсатних покладів. Таким чином, робота сприяє розвитку теоретичних і практичних основ геологічної розвідки та є внеском у підвищення ефективності пошукових і розвідувальних робіт в Україні.

Ключові слова: буріння, площа, дослідження, робіт, газ, свердловина, порода.

Abstract

Shpika M.S. "Search and exploration of gas condensate deposits of Komishuvakhskaya Square". Bachelor's qualifying work in specialty 103 "Earth Sciences". Yuriy Kondratyuk Poltava Polytechnic National University, Poltava, 2024.

The work is dedicated to the search and exploration of hydrocarbons in the Komishuvakh Square, namely the detection and preliminary assessment of the area with a mandatory geological and economic assessment. The diploma work contains a study of geological conditions and features of hydrocarbon deposits in the coal deposits of the southeastern part of the Dnipro-Donetsk depression. The purpose of the study is to substantiate the prospects of these deposits for further search and exploration of oil and gas deposits.

The work examines the geographical and economic conditions of the Komishuvakh area, its geological and geophysical study, geological structure and stratigraphy, tectonics, oil and gas capacity, as well as hydrogeological characteristics. Special attention is paid to the methods of industrial and geophysical research, selection of core, slurry and fluids, as well as to the assessment of the prospects of the area.

Based on the conducted research, resource calculations and economic indicators, the paper formulates conclusions regarding the expediency of further geological exploration works on the Komishuvakh Square. The work includes a detailed geological and economic assessment, which is an important stage for planning and carrying out further exploration work.

The research is based on modern methods of geological data analysis, which allows obtaining reliable results and making reasonable conclusions about the prospects of the area for the extraction of gas condensate deposits. Thus, the work contributes to the development of the theoretical and practical foundations of geological exploration and is a contribution to increasing the efficiency of prospecting and exploration work in Ukraine.

Key words: drilling, area, research, works, gas, well, rock.

Вступ

Актуальність дослідження перспективності кам’яновугільних відкладів південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ) на прикладі Комишувахської площі обумовлена зростаючою потребою в нафтогазових ресурсах та необхідністю пошуку нових родовищ. Дніпровсько-Донецька западина є однією з найважливіших нафто- та газоносних провінцій України, що робить її об'єктом інтенсивних геологорозвідувальних робіт. Відкриття нових родовищ у цьому регіоні сприятиме розвитку економіки та енергетичної незалежності держави.

Необхідність розширення видобутку нафтогазових ресурсів пов’язана з постійно зростаючими енергетичними потребами країни та вимогами до забезпечення стабільного енергопостачання. Дослідження Комишувахської площі, як частини південно-східної ДДЗ, має велике значення для виявлення нових покладів вуглеводнів та підвищення ефективності використання наявних ресурсів. Враховуючи стратегічну важливість даного регіону, дослідження його геологічної структури та нафтогазоносності є необхідним кроком для забезпечення енергетичної безпеки України.

Метою роботи є обґрунтування перспективності кам’яновугільних відкладів Комишувахської площі для подальшого пошуку і розвідки нафтових і газових родовищ. Досягнення цієї мети передбачає проведення всебічного аналізу геологічних, геофізичних та геохімічних даних, оцінку нафто-газоносності площі, а також розробку рекомендацій щодо напрямків подальших геологорозвідувальних робіт.

Завданням роботи є:

1. Аналіз існуючих геологічних даних щодо структури та складу кам’яновугільних відкладів Комишувахської площі.

2. Оцінювання перспективності нафто-газоносності досліджуваної площі на основі геологічних, геофізичних та геохімічних даних.

3. Розробка рекомендацій щодо подальших напрямків геологорозвідувальних робіт на території Комишувахської площі.

Об’єктом дослідження є умови формування кам’яновугільних відкладів Комишувахської площі в південно-східній частині Дніпровсько-Донецької западини.

Предметом дослідження є геологічна будова, структура, властивості та перспективність кам’яновугільних відкладів щодо видобутку нафтогазових ресурсів.

У процесі написання роботи використовувалися матеріали геологічних звітів, картографічні дані, результати геофізичних досліджень та інші науково-технічні джерела. Застосовувалися методи аналізу та синтезу, порівняльний аналіз, системний підхід до вивчення геологічних процесів та явищ.

Робота складається з вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. У першому розділі наводяться географо-економічні умови Комишувахської площі та її геолого-геофізична вивченість. У другому розділі розглядаються геологічна будова та стратиграфія досліджуваної площі. Третій розділ присвячено аналізу нафтогазоносності та оцінці ресурсного потенціалу. Четвертий розділ містить результати проведених геофізичних досліджень. У п'ятому розділі наводяться заходи з охорони праці та безпеки під час проведення геологорозвідувальних робіт.

Розділ 1. Геологічна характеристика Комишувахської площі

1.1. Географо–економічні умови

Комишувахська площа розташована в південно-східній частині Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ), однієї з найбільших і найважливіших нафтогазоносних провінцій України. ДДЗ простягається від північного сходу до південного заходу на території центральної та східної України, охоплюючи значні площі Полтавської, Харківської, Дніпропетровської та Сумської областей. Комишувахська площа знаходиться у східній частині Харківської області. Ця площа охоплює густонаселений район, де знаходяться такі населені пункти, як Вірнопілля, Дмитрівка, Нова Дмитрівка, Бражківка, Копанки, Семенівка та інші. Річкова система представлена річкою Сіверський Донець та її притоками.

Клімат Харківської області, де розташована Комишувахська площа, є помірно-континентальним. Регіон характеризується чітко вираженими сезонами року. Літо зазвичай тепле, з середньою температурою повітря близько +20…+25°C. Максимальні температури в липні можуть досягати +30°C і вище. Зима помірно холодна, із середньою температурою близько -5…-10°C, хоча мінімальні температури можуть опускатися до -20°C. Середньорічна кількість опадів становить приблизно 500-600 мм, причому основна їх частина випадає у весняно-літній період. Сніговий покрив зберігається в середньому 3-4 місяці на рік.

Харківська область є одним з найбільш розвинених регіонів України з точки зору промисловості та інфраструктури. Регіон має добре розвинену мережу автомобільних і залізничних шляхів, які забезпечують зручний доступ до будь-якої точки області, включаючи віддалені частини. Трубопровідна система забезпечує ефективне транспортування нафти та газу з родовищ до переробних підприємств та кінцевих споживачів. Економіка Харківської області значною мірою залежить від видобутку і переробки вуглеводнів.

Розвиток нових родовищ, таких як Комишувахська площа, має стратегічне значення для регіону, оскільки сприяє зростанню економічної активності, створенню нових робочих місць і збільшенню надходжень до місцевих бюджетів.

Комишувахська площа характеризується наявністю розвиненої інфраструктури, що сприяє проведенню геологорозвідувальних робіт регіону та підвищенню рівня життя місцевого населення.

- Транспортні шляхи: Наявність добре розвиненої мережі автомобільних доріг і залізниць забезпечує зручний доступ до бурових майданчиків. Мережа включає основні магістралі та місцеві дороги, що дозволяє оперативно транспортувати обладнання, матеріали та персонал.
- Енергетичні ресурси: Наявність електричних мереж забезпечує стабільне енергопостачання для проведення бурових і геофізичних робіт. У разі необхідності можуть бути використані мобільні генератори.

Населення регіону має значний досвід роботи в геологорозвідувальних та видобувних компаніях, що створює сприятливі умови для залучення кваліфікованих кадрів у галузь геологорозвідки. Відкриття нових родовищ на Комишувахській площі сприятиме створенню нових робочих місць та покращенню соціально-економічного стану.

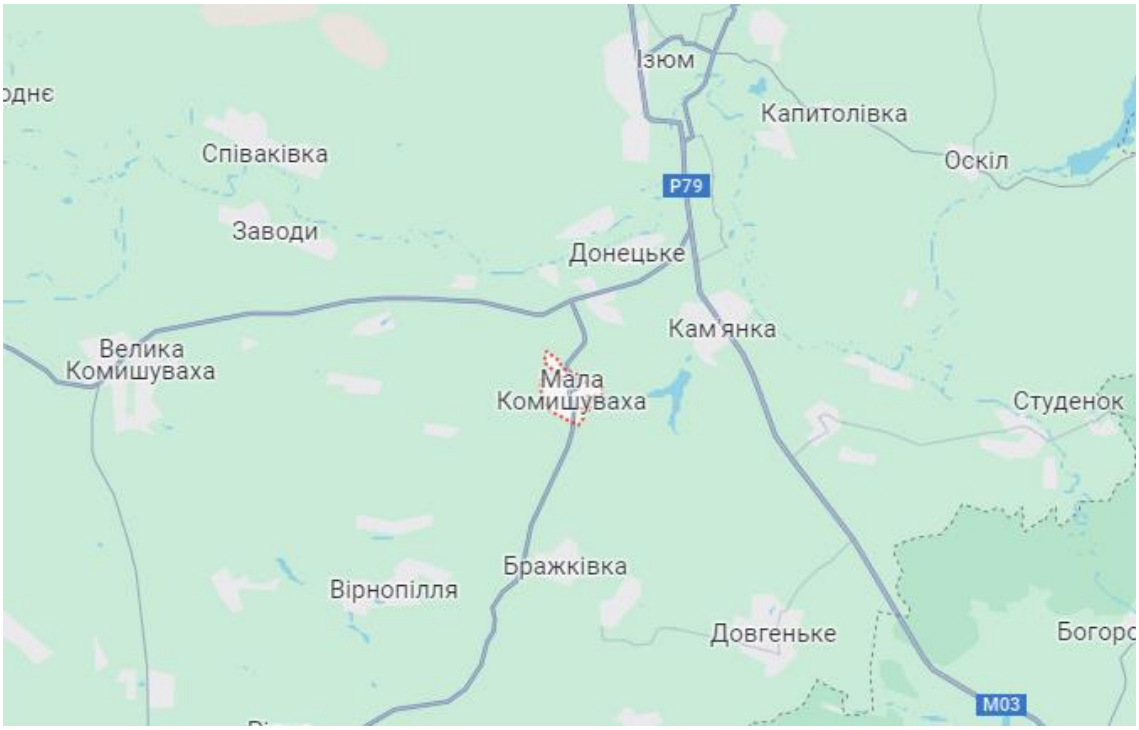

Рисунок 1.1 Оглядова карта району робіт

1.2. Геолого–геофізична вивченість

Комишувахська площа має довгу історію геологічних досліджень, що почалися ще в XVIII столітті з відкриття вугілля у цьому регіоні. Систематичне вивчення Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ) та Донбасу розпочалося з 1851 року і включало роботи таких відомих геологів, як Н.Д.Борисяк, А.В. Гуров, І.В. Леваковський та Н.А. Соколов.

В 1908 році А.А. Борисяк вперше обґрунтував неспівпадіння структурних планів мезозойських та кам'яновугільних відкладів, виділивши серед інших позитивні структури Дронівську, Петрівську, Комишувахську площі та інші, що стало початком систематичних досліджень цієї території.

Післявоєнні роки характеризувалися проведенням державної комплексної геологічної зйомки масштабу 1:200000 в південно-східній частині ДДЗ. У період 1962-1966 років трестом "Артемгеологія" була виконана детальна геологічна зйомка масштабу 1:50000, результатом якої стало складання структурно-геологічної карти доверхньопермських відкладів. Це дослідження дозволило деталізувати геологічну будову району та виявити його нафтогазоносний потенціал.

Геофізичні дослідження в районі Комишувахської площі включали сейсмічні, електророзвідувальні та магнітометричні методи. Основною метою цих досліджень було уточнення структурних особливостей підземних шарів, виявлення розривних порушень та локалізація перспективних нафтогазоносних зон.

У 1960-х роках проводилися перші сейсморозвідувальні роботи, що дали змогу виявити основні структурні елементи та підготувати площу до пошукового буріння. Важливим етапом стали дослідження 1980-х років, коли була застосована новітня на той час методика сейсморозвідки методом відбитих хвиль, що значно підвищило точність інтерпретації геологічних даних.

Геолого-геофізичні роботи на Комишувахській площі виявили високу ефективність у визначенні перспективних нафтогазоносних зон. Сейсморозвідка дозволила виділити кілька структурних пасток, що підтверджуються бурінням та геофізичними дослідженнями в свердловинах. Відбір та дослідження керну підтвердили наявність колекторів з високими фільтраційно-ємнісними властивостями, що є перспективними для видобутку нафти і газу. Таким чином, геолого-геофізична вивченість Комишувахської площі забезпечила надійну основу для подальших пошукових і розвідувальних робіт, дозволивши ефективно оцінити її нафтогазоносний потенціал.

1.3 Геологічна будова Комишувахської площі

1.3.1 Стратиграфія

Комишувахська площа розташована в південно-східній частині Дніпровсько-Донецької западини, яка є однією з найбільших та найперспективніших нафтогазоносних провінцій України. Стратиграфічна будова цієї площі відображає складну геологічну історію регіону, що включає численні етапи осадонакопичення та тектонічних процесів. У межах цієї площі виявлено численні стратиграфічні підрозділи, які охоплюють великий віковий діапазон від палеозою до кайнозою. Найбільш важливими з точки зору нафтогазоносності є кам’яновугільні відклади, які містять основні продуктивні горизонти.

Стратиграфічне розчленування та кореляція розрізу на Комишувахській площі здійснювалися методом співставлення геолого-геофізичних матеріалів, розкритих у розрізах площ, що розташовані поряд: Новомечебилівська, Слав’янська, Дубравинська, Степківська, Краснооскольська.

Палеозойська ератема (PZ)

Представлена кам’яновугільною системою. Відклади поширені на всій площі та мають загальну потужність в середньому 4500 м.

Кам'яновугільна система (C)

Кам’яновугільні відклади у Комишувахській площі представлені всіма трьома відділами: нижнім, середнім та верхнім. Загальна потужність системи досягає від 4041м до 5034м.

Нижній карбон (C_1)

Нижній карбон представлений Серпуховський та Візейським ярусами. Потужність ярусів передбачається від 1480м до 1950 м.

Візейський ярус (C_1v)

Відклади візейського ярусу включають вапняки, доломіти, алевроліти та аргіліти. Відклади мають переважно морське походження і відзначаються високою пористістю, що робить їх потенційно нафтогазоносними. Сам ярус складається з Верхньовізейського під’ярусу – C_1v_2.

Верхньовізейський під’ярус (C_1v_2)

В нижній частині під’ярус складений чергуванням темно-сірих аргілітів та алевролітів з прошарками дрібнозернистих пісковиків.

В середній частині під’ярусу залягають темно-сірі до чорних аргіліти з прошарками дрібнозернистих пісковиків і сірих аргілітів.

Верхня частина – це переважно темно-сірі аргіліти з прошарками пісковиків. Керновим матеріалом відклади верхньовізейського під’ярусу охарактеризовані в розрізах свердловин (керни 17-37) і (керни 15-21) і представлені аргілітами, пісковиками.

Аргіліти темно-сірі до чорного, алевритисті, тріщинуваті, з прошарками вапняка, що містить органічний детрит. Текстура орієнтована під кутом від 30 º до 85 º до осі керну.

Пісковики сірі, дрібно-тонкозернисті, поліміктові з різноорієнтованими тріщинами, які заліковані карбонатним матеріалом. Текстура орієнтоваана під кутом від 10 º до 30 º до осі керну. Пористість пісковиків по керну 0,3-1,2 %. Пісковики непроникні (проникність < 0,01 × 10^{-15} $м^2$).

Потужність під'ярусу складає 1048 м – 1300 м.

Серпуховський ярус (C_1s)

За літологічними ознаками і мікрофауною підрозділяються на Нижньосерпухівським та верхньосерпухівським під'ярусами.

Нижньосерпуховський під'ярус (C_1s_1)

Нижньосерпуховський під'ярус (C_1s_1) складений теригенними породами з малопотужними прошарками вапняків органогенних, уламкових, які переважають в середній частині світи.

Керновим матеріалом відклади нижньосерпуховського під'ярусу охарактеризовані у розрізі свердловин інших площ (керни 14-16) і (керни 10-14) і представлені переважно аргілітами з пропластками пісковика та алевроліта. Пісковики сірі, дрібнозернисті, які переходять в алевроліти, зцементовані глинисто-карбонатним цементом.

Аргіліти сірі, темно-сірі, алевритисті, слюдисті. Текстура субпаралельношарувата, орієнтована під кутом ~ 65-85 º до осі керна.

Відмічаються субвертикальні та крутопадаючі тріщини. Пісковики сірі, тонкозернисті, алевритисті, міцнозцементовані карбонатно-глинистим цементом. Текстура субпаралельношарувата, шаруватість орієнтована під кутом 70-85 º до осі керна. Пористість пісковиків складає 0,1-0,5 %, проникність від < 0,01 × 10^{-15} $м^2$ до 2,86 × 10^{-15} $м^2$ по тріщинах.

Алевроліти сірі, гідрослюдисті з прошарками темно-сірого аргіліта, інтенсивно тріщинуваті. Пористість по керну складає 0,2-0,5 %, проникність від < 0,01 × 10^{-15} $м^2$ до 10,21 × 10^{-15} $м^2$ по тріщинах.

Товщина відкладів нижньосерпуховського під'ярусу у свердловинах складає від 230м до 253м.

Верхньосерпуховський під’ярус (C_1s_2)

Верхньосерпуховський під’ярус (C_1s_2) В літологічному відношенні виражений чергуванням потужних пачок аргілітів, пісковиків, алевролітів з підпорядкованими прошарками вапняків. Піщані тіла верхньосерпуховських відкладів прибережно-морського та алювіального генезису. Для них характерні різнозернисті структури, кварцево-грауваковий склад, полімінеральний цемент.

Керновим матеріалом під’ярус охарактеризований у розрізі свердловини Слав’янської площі (керн 19) і представлений пісковиками та аргілітами.

Пісковики сірі, поліміктові, міцнозцементовані карбонатно-глинистим цементом. По керну відмічаються численні субвертикальні відкриті тріщини. Коєфіцієнт пористості по керну від 1,8 до 3,9 %.

Аргіліти темно-сірі до чорних, вапнисті. По керну зустрічаються різнонаправлені, заліковані білим кальцитом тріщини.

Потужність під’ярусу варюється від 202м до 397 м, у розрізі.

Середній карбон (C_2)

Даний відділ представлений Башкирьским та Московським ярусами.

Потужність ярусів складає: 1651 м - 1823 м.

Башкирський ярус (C_2b)

Відклади башкирського ярусу незгідно залягають на відкладах нижнього карбону. В склад башкирського ярусу входять світи: C_1^5, C_2^1, C_2^2, C_2^3, C_2^4, які розмежовуються, в основному, маркуючими горизонтами. В літологічному відношенні башкирський ярус представлений товщею перешарованих теригенних порід – пісковиків, аргілітів, алевролітів з підпорядкованими прошарками вапняків. Пісковики башкирського ярусу в межах вивченої території переважно алювіального та прибережно-морського генезису осадконакопичення. Їх потужність і розповсюдження по площі надто мінливі.

Керновим матеріалом відклади башкирського ярусу охарактеризовані у розрізі свердловини Новомечебилівської площі (керни 6-13) і представлені пісковиками та аргілітами.

Пісковики сірі, світло-сірі, кварцеві, дрібно- і середньозернисті, міцнозцементовані глинисто-карбонатним цементом, з включеннями вуглисто-слюдистого матеріалу. Текстура, переважно, косохвиляста, шаруватість орієнтована під кутом 65-90 º. Коефіцієнт пористості по керну від 0,08 до 0,056 %.

Аргіліти темно-сірі до чорних, алевритисті, з відбитками обвуглених рослинних решток, щільні. Потужність башкирських відкладів складає: 1051 м – 1125 м.

Московський ярус (C_2m)

В межах Комишувахської площі московський ярус виділяється в об'ємі світ C_2^5, C_2^6, C_2^7.

В літологічному відношенні московський ярус представлений теригенною товщею порід: пісковиків, алевролітів та аргілітів з прошарками вапняків.

Пісковики сірі, зеленувато-сірі, з зеленуватим відтінком, різнозернисті, вапнисті, іноді глинисті.

Потужність пісковиків до 50 м.

Аргіліти сірі, зеленувато-сірі, барвистокольорові, щільні, іноді зім'яті, з дзеркалами ковзання.

Керновим матеріалом відклади московського ярусу охарактеризовані (керни 1-5) і представлені пісковиками, алевролітами та аргілітами.

Пісковики сірі, зеленувато-сірі, різнозернисті, середньо- та міцнозцементовані глинисто-карбонатним цементом. Текстура косохвиляста, шаруватість орієнтована під кутом 20-30 º до осі керну. Коефіцієнт пористості пісковиків по керну від 0,012- до 0,095 %, пісковики непроникні (проникність по керну $< 0{,}01 \times 10^{-15}$ м^2).

Алевроліти сірі, темно-сірі, слюдисті, з прошарками вуглистого детриту та глинисто-карбонатного матеріалу. Аргіліти темно-сірі, тріщинуваті, з дзеркалами ковзання та включеннями вуглефікованого рослинного детриту.

Потужність відкладів московського ярусу в розрізах свердловин складає від 600 м - 698 м.

Верхній карбон (С3)

В межах Комишувахської площі породи представлені ісаївською (C_3^1), авилівською (C_3^2) та араукаритовою (C_3^3) світами. Потужність цих світ у розрізах варюється від 910м до 1261 м.

Ісаївська світа (C_3^1)

Світа (C_3^1) складена ритмічним перешаруванням теригенних порід – аргілітів сірих і темно-сірих, щільних, алевролітів та пісковиків сірих, різної щільності з підпорядкованими прошарками вапняків.

Потужність світи складає: 477 м - 506 м.

Авилівська світа (C_3^2)

Авилівська світа (C_3^2) представлена товщею ритмічно перешарованих теригенних порід з переважним вмістом піщаних різновидів над алевролітами і аргілітами та тонкими прошарками вапняків. Пісковики складають пачки потужністю від 60 до 10 м. Склад пісковиків різноманітний. Пісковики сірі та зеленувато-сірі, аркозового складу, місцями карбонатні, щільні з невеликою кількістю уламків глинистих порід.

Алевроліти зеленувато-сірі, слюдисті, середньої щільності, з частковими прошарками вуглистого детриту.

Потужність світи у розрізах складає 433 м - 602 м.

Араукаритова світа (C_3^3)

Араукаритовою світа (C_3^3) збереглась від розмиву тільки у деяких розрізах площ. В літологічному відношенні відклади араукаритової світи представлені пісковиками, аргілітами, алевролітами з прошарками вапняків.

Пісковики сірі, бурувато-коричневі від крупно- до дрібнозернистих, слюдисті, з включеннями вуглистого детриту.

Алевроліти сірі, бурувато-сірі, збагачені вуглистим детритом.

Аргіліти сірі, блакитно-сірі, червоно-бурі або змішаного забарвлення, щільні, текстура однорідна, шарувата.

Потужність світи у розрізі свердловини складає 153 м.

1.3.2 Тектоніка

Південно-східна частина Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ) є складною структурно-тектонічною зоною, яка формується під впливом кількох геологічних факторів. Основні структурні елементи першого і другого порядку включають центральний грабен, зону зчленування з Донецькою складчастою структурою, а також численні блоки та ділянки розривних порушень. Основу геологічної будови цієї зони становить блокова структура фундаменту, яка визначає загальні контури тектонічних елементів осадового чохла. Глибина залягання фундаменту варіює в межах від 3 до 12 км, що призводить до значних перепадів висот та формування великих структурних блоків.

Осадовий покрив вивченої площі складається з кількох структурних ярусів, які утворювалися під впливом різних тектонічних подій. Найбільш значущими для формування сучасної структури є палеозойські, мезозойські та кайнозойські рухи. Вплив кожного з них можна простежити у будові різних структурних поверхів, зокрема наявності диз'юнктивних та плікативних дислокацій.

Активний галокінез відіграв важливу роль у формуванні сучасного вигляду площі. Соляні діапіри та штоки, які утворилися внаслідок вертикальних рухів соляних мас, призвели до утворення численних антиклінальних складок. Високоамплітудні антиклінальні структури, такі як Берекський та Новодмитрівський штоки, є ключовими елементами тектонічної

будови площі. Ці структури формуються в результаті тиску пластових солей, що викликає деформації в осадовому чохлі.

Плікативні структури на Комишувахській площі представлені антиклінальними та синклінальними складками, що утворюють основні морфологічні елементи. Комишувахська антиклінальна структура є найбільш вираженою, з розмірами 38 х 21 км та амплітудою до 300 м. Інші важливі плікативні структури включають Велико-Комишувахську антиклінальну складку та менші периклінальні структури, такі як Петрівський та Корульський блоки.

Диз'юнктивні структури складаються з системи розломів та підсувів, які значно ускладнюють загальну будову площі. Основні розломи мають північно-західне простягання і контролюють розташування антиклінальних складок та штоків. Підсуви утворюються під кутом до 30º до осі зони, що призводить до виникнення додаткових тектонічних блоків і структурних елементів. Зокрема, підсуви, що проходять через Донецьку та Південно-Комишувахську зони, мають значний вплив на формування вторинних структур.

Активність тектонічних процесів у регіоні не припиняється й донині. Періодичні землетруси та мікросейсмічність свідчать про те, що регіон залишається тектонічно активним. Це може мати значний вплив на розвідку та видобуток корисних копалин, зокрема кам'яновугільних відкладів.

Тектонічна будова південно-східної частини ДДЗ, включно з Комишувахською площею, створює сприятливі умови для формування та збереження значних покладів кам'яного вугілля. Антиклінальні структури та штоки є природними резервуарами, де можуть накопичуватися вуглеводні, що робить цю територію перспективною для подальших геологічних досліджень та промислової розробки.

Тектонічна будова Комишувахської площі сприяє концентрації корисних копалин, зокрема кам'яного вугілля. Антиклінальні складки і соляні штоки можуть слугувати природними пастками для вуглеводнів, що збільшує

шанси на виявлення значних покладів вуглеводневої сировини. Крім того, структурні пастки можуть утворювати умови для збереження нафтових і газових покладів, що також підвищує економічну привабливість регіону для видобувних компаній.

Основний тип вугілля, що залягає в межах Комишуваської площі, представлений коксівним та енергетичним вугіллям. Коксівне вугілля має високу теплотворну здатність і низький вміст сірки, що робить його перспективним для використання в металургійній промисловості. Енергетичне вугілля використовується переважно для виробництва теплової енергії. Вугілля на території Комишуваської площі залягає на значних глибинах, що вимагає застосування сучасних технологій для його видобутку. Відзначається висока газоносність пластів, що може ускладнювати видобуток і потребує впровадження додаткових заходів безпеки.

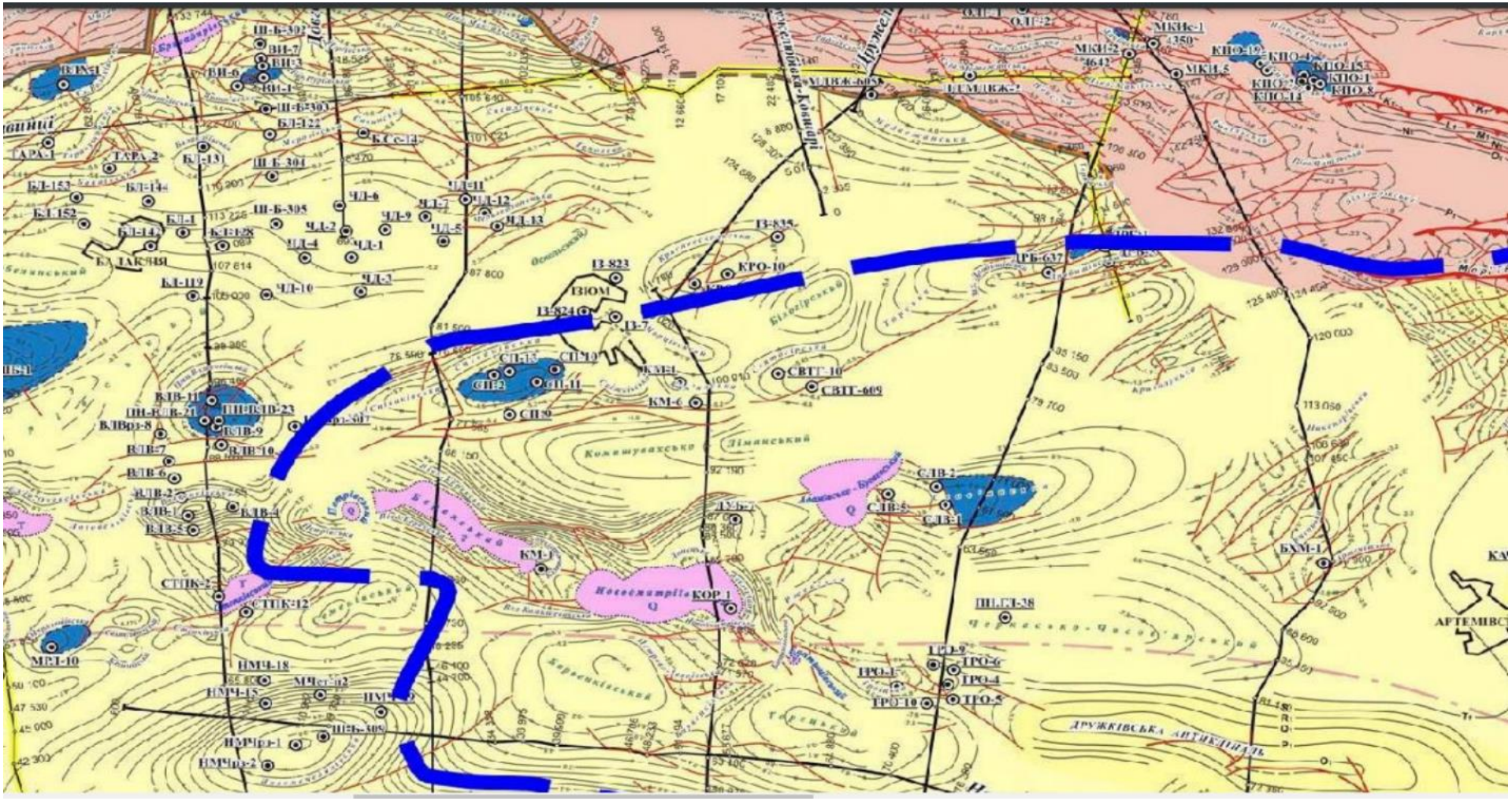

Рисунок 1.2 Тектонічна карта

1.3.3 Нафтогазоносність

Комишувахська площа розміщена в межах Співаківського газоносного району, що межує з Машівсько-Шебелинським газоносносним районом. Машівсько-Шебелинський газоносний район — належить до Східного нафтогазоносного регіону України. Розташований на продовженні Глинсько-Солохівського, і охоплює найбільш занурену частину осьової зони ДДЗ. Саме на території даного району розташовані такі відомі родовища, як Шебелинське, Західно-Хрестищенське та Єфремівське.

Шебелинське родовище є одним з найбільших і найвідоміших газових родовищ в Україні. Розташоване у Харківській області, на території сіл Шебелинка, Водяне та інших. Знаходиться в приосьовій зоні східної частини Дніпровсько-Донецької западини, в прикордонній смузі З півночі пробортовою зоною. Характеризується багатошаровою структурою газоносності з великим обсягом видобутку вуглеводнів. Газонасичені горизонти в цьому родовищі переважно розташовані в середньому і нижньому карбоні, що аналогічно до Комишувахської площі. Однак, на відміну від останньої, Шебелинське родовище має більш усталені й перевірені резерви, що підтверджено численними свердловинами та багаторічним видобутком.

Структура являє собою асиметричну брахіантикліналь північно-західного простягання. Її розміри по покрівлі картамиської світи в контурі газоносності 29,0х10,5 м, амплітуда 1000—1200 м. У 1950 р. виявлена промислова газоносність відкладів пермі (інт. 1463—1484 м). Пізніше уточнена газоносна товща на глибині 1300…2500 м у теригенних відкладах кам'яновугільного і пермського періоду. Поклад масивно-пластовий, склепінчастий. Основні поклади газу розташовані на глибині від 1.5 до 2.5 км. На сучасний стан Хоча родовище вже значно вироблене, воно все ще активно експлуатується.

Західно-Хрестищенське відоме своєю складною тектонічною будовою, подібно до Комишувахської площі. Проте, воно має більш детально

вивчену структуру з добре визначеними порушеннями та амплітудами, що дозволяє краще прогнозувати та планувати бурові роботи. Розташоване в Харківській області. Приурочене до центр. тектоніч. зони Дніпровського грабену. Знаходиться в південно-східній частині приосьової зони Дніпровсько-Донецької западини в межах Хрестищенсько-Єфремівського валу. Підняття (міжкупольна структура, похована під комплексом мезокайнозойських відкладів) виявлене в 1952 р. У пермсько-кам'яновугільних відкладах структура являє собою брахіантикліналь північно-західного простягання, південно-східна частина якої повністю зруйнована Хрестищенським соляним штоком. Розміри підняття у верхах карбону 11,0×5,2 м, амплітуда 800 м. У 1968 р. з інт. 3728-3735 м отримано фонтан газу дебітом 1038 тис. м³/добу. Продуктивні відклади верхнього карбону — нижньої пермі.

Поклади пластові або масивно-пластові, склепінчасті, тектонічно екрановані, деякі також літологічно обмежені. Газоносними є порові і порово-тріщинні пісковики. Пористість 12-15 %, проникність 1-334 мД. Покрівля покладу на абсолютній відмітці мінус 2557 м, ГВК — мінус 3720 м. Висота покладу 1163 м.

Єфремівське газоконденсатне родовище розташоване в Харківській області на відстані 12 км від м. Первомайськ. Знаходиться в приосьовій зоні Дніпровсько-Донецької западини в межах Хрестищенсько-Єфремівського валу. Структура виявлена в 1964 р. По покрівлі картамиської світи підняття являє собою брахіантикліналь субширотного простягання, східна і західна перикліналі якої ускладнені Єфремівським та Західно-Єфремівським соляними штоками, а присклепінчаста частина порушена скидами переважно субмеридіонального простягання. Розміри структури по ізогіпсі — 3300 м. 2×5,8 м, амплітуда 1500 м. Поклад масивно-пластовий, екранований соляними штоками та хемогенними відкладами пермі.

Комишувахська площа розміщена в межах Співаківського газоносного району, що межує з Машівсько-Шебелинським газоносносним районом

(згідно схеми нафтогазогеологічного районування Дніпровсько-Донецької нафтогазоносної області”(за Ю. Арсірієм, Б. Кабишевим, О. Ципком, П.Шпаком**)**. Основні перспективи пошуків покладів вуглеводнів на Комишувахській площі пов’язуются з регіонально-газоносними горизонтами середнього та нижнього карбону.

Машівсько-Шебелинський газоносний район є яскравим прикладом успішної розробки нафтогазових ресурсів в Україні. Його геологічна будова, значні запаси нафти і природного газу, а також досвід розробки можуть служити моделлю для оцінки і освоєння Комишуваської площі.

1.3.4 Гідрогеологічна характеристика

Район Комишувахської площі у гідрогеологічному аспекті належить до системи малих артезіанських басейнів північно-західних окраїн Донбасу. Антиклінальна зона, до якої відноситься Комишувахське підняття, є розділювачем Ткачишинського, Семенівського і Торецького артезіанських басейнів. Таке розташування визначає специфічні гідрогеологічні умови цього підняття.

Мезозойські водоносні горизонти, що є головними джерелами водопостачання в північно-західному Донбасі, зустрічаються лише в межах прилеглих мульд і повністю відсутні у склепінній частині підняття. Тут, під малопотужними кайнозойськими горизонтами, розвинуті водоносні комплекси кам'яновугільних відкладів.

Четвертинний водоносний комплекс включає водоносні горизонти локального розвитку, пов'язані із суглинками на водорозділах і пісками в долинах річок і балок. Загальний рівень обводненості невисокий. Води в цих горизонтах є прісними або мають дещо підвищену мінералізацію (до 3-5 г/л). Місцеве населення використовує ці води, видобуваючи їх за допомогою колодязів.

Комишувахська площа характеризується складними гідрогеологічними умовами, що обумовлено геологічною будовою і глибинними процесами. На території площі виділяються кілька водоносних горизонтів, які мають різну потужність та хімічний склад вод. Основними водоносними комплексами є:

Верхньокам'яновугільний водоносний горизонт

Глибина залягання: 50-300 метрів.

Потужність: Змінюється в межах від 10 до 50 метрів.

Гідродинамічні особливості: Горизонт характеризується значною тріщинуватістю порід, що сприяє інтенсивному водопритоку. Швидкість фільтрації вод становить від 1 до 5 м/добу.

Хімічний склад: Води переважно сульфатно-кальцієвого типу з мінералізацією від 1 до 3 г/л, що ускладнює їх використання без попередньої обробки.

Використання: Обмежене через високу мінералізацію та наявність забруднюючих речовин.

Середньокам'яновугільний водоносний горизонт

Глибина залягання: 300-800 метрів.

Потужність: Від 20 до 60 метрів.

Гідродинамічні особливості: Менш тріщинуватий порівняно з верхнім горизонтом, швидкість фільтрації становить від 0.5 до 2 м/добу.

Хімічний склад: Води хлоридно-натрієвого типу з мінералізацією від 0.5 до 2 г/л, придатні для технічних потреб та частково для господарсько-побутового використання після очищення.

Нижньокам'яновугільний водоносний горизонт

Глибина залягання: 800-1500 метрів.

Потужність: Від 30 до 100 метрів.

Гідродинамічні особливості: Горизонт характеризується високими пластовими тисками, швидкість фільтрації вод становить від 0.1 до 0.5 м/добу.

Хімічний склад: Води хлоридно-натрієві з домішками метану, мінералізація від 2 до 5 г/л. Метановміст становить до 10-15% об’єму води, що створює ризики вибухонебезпечності.

Гідрогеологічні умови Дніпровсько-Донецької западини є складними і вимагають детального вивчення для забезпечення ефективного та безпечного видобутку корисних копалин. Важливо враховувати високу мінералізацію вод, наявність метану в кайнозойських горизонтах та специфічні гідродинамічні умови при плануванні гірничих робіт.

1.4 Висновки до розділу 1

Перший розділ дипломної роботи був присвячений комплексному аналізу геологічної будови, тектонічної структури та літологічного складу кам'яновугільних відкладів Комишувахської площі.

Основні результати та висновки цього розділу включають:

1. Геологічна структура: Дніпровсько-Донецька западина (ДДЗ) є однією з найважливіших нафтогазоносних провінцій України, що робить її об'єктом інтенсивних геологорозвідувальних робіт. Кам'яновугільні відклади Комишувахської площі розташовані в південно-східній частині ДДЗ і характеризуються складною тектонічною будовою, яка включає серії складок і розломів, що створює сприятливі умови для накопичення вуглеводнів.

2. Стратиграфія: кам'яновугільні відклади складаються з чергування шарів пісковиків, алевролітів та аргілітів з прослоями вапняків, що вказує на зміну умов осадонакопичення протягом кам'яновугільного періоду.

3. Літологічний склад відкладів вказує на наявність перспективних колекторів для нафти та газу, зокрема, середні та нижні частини кам'яновугільних відкладів містять породи-колектори з високими фільтраційно-ємнісними властивостями.

4. Геофізичні дослідження підтверджують наявність аномальних зон, які можуть бути пов'язані з нафтогазоносними покладами. Геохімічні аналізи

вказують на наявність високої концентрації органічних речовин у відкладеннях, що є позитивним фактором для перспективності видобутку вуглеводнів.

5. Гідрогеологічні умови: Води хлоридно-натрієвого типу з різним ступенем мінералізації можуть ускладнювати бурові роботи, але після очищення придатні для технічних потреб і частково для господарсько-побутового використання. Таким чином, проведені дослідження підтверджують високий потенціал Комишувахської площі для видобутку нафти і газу. Отримані дані забезпечують основу для подальших геологорозвідувальних робіт.

Розділ 2. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

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

Метою даної дипломної роботи є комплексне вивчення геологічної будови кам’яновугільних відкладів південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини на прикладі Комишувахської площі з метою оцінки її потенціалу щодо видобутку нафти і газу. Це включає в себе детальний аналіз стратиграфії, тектонічної структури, літологічного складу, а також оцінка перспективності нафто-газоносності досліджуваної площі на основі геологічних, геофізичних та геохімічних даних, а також гідрогеологічних умов.

Для подальшого дослідження потрібно закладання пошуково-розвідувальних свердловин для узагальнення результатів буріння та випробування пошукових свердловин, обробки та зіставлення їх з матеріалами минулих досліджень.

Методика виконання роботи включає: збір та аналіз існуючих геологічних даних щодо району робіт, проведення польових геологічних досліджень для збору нових даних про стратиграфію, тектоніку та літологію, виконання геофізичних досліджень, таких як сейсморозвідка, для вивчення

структури глибинних пластів, відбір керна, шламу та флюїдів з метою їх лабораторного аналізу, виконання лабораторних досліджень для визначення фізико-хімічних властивостей порід і рідин.

Об'єм робіт включає: проектування та буріння двох пошуково-розвідувальних свердловин №4 та №14, відбір та аналіз керна з кожної свердловини для визначення геологічної будови, проведення промислово-геофізичних досліджень для оцінки нафтогазоносності та гідрогеологічних умов, виконання геохімічних досліджень для оцінки складу вуглеводнів та інших компонентів флюїдів. Таке поєднання завдань та методик забезпечить комплексне розуміння потенціалу Комишувахської площі для видобутку нафти та газу і допоможе в прийнятті обґрунтованих рішень щодо подальших геологорозвідувальних робіт.

2.1.1 Обгрунтування постановки робіт

Регіональне дослідження кам’яновугільних відкладів у південно-східній частині Дніпровсько-Донецької западини на прикладі Комишувахської площі є важливим завданням у контексті визначення перспективності нафтогазоносності цього регіону. Зважаючи на багатий на вуглеводні потенціал, зокрема середньокам’яновугільні та нижньокам’яновугільні комплекси, необхідно провести детальні дослідження, які включають геофізичні, геохімічні та бурові роботи.

Дніпровсько-Донецька западина (ДДЗ) є одним із найбільших і найважливіших нафтогазоносних басейнів України. Комишувахська площа, розташована в межах Співаківського газоносного району, має значні перспективи для виявлення покладів вуглеводнів. Попередні дослідження показали наявність газових покладів у регіонально-газоносних горизонтах середнього та нижнього карбону. Свердловини №4 і №14 на Комишувахській площі зможуть розкрити перспективні комплекси нижнього карбону (візейський та серпуховський яруси) та середнього карбону (башкирський ярус).

Основною метою даної роботи є оцінка перспективності кам’яновугільних відкладів Комишувахської площі. Для досягнення цієї мети передбачається виконати наступні завдання: проаналізувати геологічну будову та літологічну характеристику відкладів нижнього та середнього карбону. Оцінити нафтогазоносності на основі геофізичних досліджень та результатів буріння. Визначення ефективності структурно-стратиграфічних і літологічних пасток для акумуляції вуглеводнів. Для досягнення поставлених завдань використовуватимуться такі методи: геофізичні дослідження, включаючи сейсморозвідку та електророзвідку, що дозволяють оконтурити перспективні структури та визначити наявність вуглеводнів у породах. Геохімічні дослідження для аналізу органічної речовини та визначення її генеруючого потенціалу. Буріння розвідувальних свердловин для отримання зразків порід та підтвердження геофізичних даних. Лабораторні дослідження зразків керну для оцінки пористості та проникності колекторів.

В результаті проведених досліджень очікується отримати детальну характеристику геологічної будови Комишувахської площі, визначити основні перспективні горизонти для пошуків вуглеводнів, оцінити їх генеруючий потенціал і продуктивні можливості. Ці дані сприятимуть розширенню нафтогазоносного потенціалу регіону та залученню інвестицій у його подальше освоєння.

Дослідження перспективності кам’яновугільних відкладів південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини на прикладі Комишувахської площі є важливим кроком у вивченні та освоєнні нафтогазоносних ресурсів України. Комплексний підхід до дослідження, включаючи геофізичні, геохімічні та бурові методи, дозволить отримати нові дані про геологічну будову та нафтогазоносність цього регіону, що є необхідним для подальшого розвитку нафтогазової галузі країни.

2.1.2 Система розміщення свердловин

У цьому підрозділі розглядається система розміщення свердловин на даній площі, зокрема свердловин №4 та №14. Вибір системи розміщення обґрунтовується з урахуванням геологічної будови, типу і форми пасток, особливостей порід-колекторів, тектонічної порушеності та типу очікуваних покладів.

Обрана система розміщення свердловин є профільною, що дозволяє ефективно досліджувати геологічну структуру та виявляти поклади нафти і газу.

Профільна система вибрана з огляду на наступні чинники:

- Особливості порід-колекторів: наявність високопроникних порід, що забезпечують хорошу продуктивність свердловин.
- Тектонічна порушеність: відсутність значних тектонічних розломів, що дозволяє бурити свердловини з мінімальними ризиками.

Опис проектних свердловин:

Свердловина №4

Категорія свердловини: пошукова.

Незалежна/залежна: незалежна.

Мета свердловини: підтвердження наявності пастки та відкриття покладу.

Місцеположення свердловини: розташована на південно-східній перекліналі структури.

Проектна глибина: 4600 м.

Проектний горизонт: верхньовізейський під'ярус.

Свердловина №14

Категорія свердловини: Пошукова.

Незалежна/залежна: незалежна.

Мета свердловини: уточнення геологічної будови площі та розкриття покладів нафтогазоносних порід.

Місцеположення свердловини: розташована в склепінній частині структури,

Проектна глибина: 4350 м.

Проектний горизонт: верхньовізейський під'ярус.

проектний метраж по площі складає 8950 м, що включає проектну глибину свердловин №4 та №14.

Місцеположення свердловин обиралося згідно структурної карти (Додаток 1).

2.1.3 Промислово–геофізичні дослідження в свердловинах

Комплекси ГДРС формуються відповідно до призначення свердловин, прогнозованого геологічного розрізу, а також технічних умов будівництва та експлуатації свердловин. До їх складу включають методи, освоєні та випробувані у вітчизняній практиці, а також нові, придбані або розроблені. Комплекс ГДРС може бути оптимізований (уточнений або доповнений) залежно від конкретного району, розвідувальної площі, родовища або групи родовищ, проектного геологічного розрізу та умов буріння свердловини.

Комплекс ГДРС, який проводиться в пошукових, опорних та параметричних, розвідувальних свердловинах передбачає:

- загальні дослідження по всьому стовбуру свердловини: ГТД, стандартний каротаж, ГК, НК, ВСП, інклінометрія, профілеметрія, термометрія ;

- детальні дослідження та роботи в раніше невивченій частині розрізу та в інтервалах передбачуваної продуктивності: БКЗ, МК, БМК, БК, ІК, АК, ГГКЩ, ГГКС;

- додаткові детальні дослідження та роботи в інтервалах передбачуваної продуктивності та при наявності складних колекторів (тріщинуватих, глинистих , бітумінозних): ДК, ГДК, ВПК, ВПТ, ГК-С, ІНК, ЯМК, ВК;

- при неоднозначній інтерпретації: ГДК, ВПТ, ВПК, ВК, спеціальні дослідження,

При виділенні та вивчені складних колекторів рекомендується проводити повторні (спеціальні) дослідження при зміні умов у свердловині:

- почасові виміри методами БК і ІК в процесі формування зони проникнення відповідно на високомінералізованій і прісній промивних рідинах;

Свердловини № 4 та № 14 проектною глибиною 4600 м і 4350 м будуть пробурені на Комишувахській площі з метою оцінки перспектив нафтогазоносності продуктивних горизонтів у кам'яновугільних відкладах.

Вибій свердловин повинен знаходиться на глибині 4600 і 4350 м відповідно, у відкладах візейського ярусу нижнього карбону.

Свердловинами будуть розкриті відклади пермі, верхнього, середнього та нижнього карбону.

Розрізи свердловин можна порівняти з розрізами свердловин № 1 і №3, пробурених на Ново-Мечебилівській площі.

В процесі буріння свердловин випробувачем пластів на трубах проведені випробування і одержані наступні результати:

інтервал 3605-3700 м – приплив газу дебітом 8651 $м^3$/д;

інтервал 3863-3945 м – приплив газу дебітом 5593 $м^3$/д;

інтервал 4288-4352 м – припливу пластового флюїду не одержали;

інтервал 4410-4503 м – приплив газу дебітом 20 тис. $м^3$/д.

Представлений геолого-геофізичний розріз для свердловини №14 в Додатку 2.

2.1.4 Відбір керна, шламу і флюїдів

Відбір керна є одним із ключових методів отримання геологічної інформації про підземні шари, їх склад, структуру та фізико-механічні властивості. В процесі планування буріння свердловин № 4 та № 14 на Комишувахській площі передбачається виконати відбір керна для визначення літологічного складу порід, оцінки колекторських властивостей та виявлення ознак нафтогазоносності.

Відбір керна буде здійснюватися із застосуванням стандартного обладнання та методів, зокрема з використанням бурових коронок відповідного діаметра, що забезпечить отримання безперервних зразків порід з мінімальним пошкодженням структури. Також буде проведений відбір шламу так як він є важливим джерелом інформації під час буріння, оскільки він представляє подрібнені частинки порід, через які проходить буровий інструмент. Для контролю процесу буріння і визначення літологічного складу розрізу, шлам відбиратиметься на регулярних інтервалах. Основні завдання відбору шламу включають: оперативна оцінку літологічного складу, виявлення ознак нафтогазоносності, моніторинг стану бурового інструменту та ефективності буріння. Зразки шламу будуть піддані лабораторним дослідженням для визначення їх гранулометричного складу, мінералогії та інших фізико-хімічних властивостей.

Відбір флюїдів із свердловин є важливим етапом для визначення потенційної продуктивності пластів. Плани буріння свердловин № 4 та № 14 включають випробування пластів для відбору проб води та газу, це потрібно для оцінки складу та властивостей флюїдів, визначення тиску та дебіту та встановлення насиченості флюїдів. Для відбору флюїдів будуть використовуватися випробувачі пластів, що дозволяють отримувати репрезентативні проби на різних інтервалах глибини.

Згідно з таблицею 1.1, на сусідніх площах вже проводилися відбори керна, що надало цінну інформацію про літологічні та фізичні властивості

порід. Отримані результати дозволили уточнити геологічну модель району та спланувати подальші бурові роботи на Комишувахській площі більш ефективно. Зокрема, вивчення керна з сусідніх площ допомогло визначити оптимальні інтервали для відбору керна у свердловинах № 4 і № 14, а також спрогнозувати можливі складнощі та ризики .

Таблиця 1.1 – Відомості про винос керну за стратиграфічними комплексами з сусідніх площ

Стратигра-фічний комплекс	Потужність комплексу, м	Проходка з відбором керну, м	Винос керну, м	% виносу до проходки
Свердловина (Слав'янська) площі				
C_2m	698	36	18,1	50,28
C_2b	1125	55	21,9	39,82
C_1s_1	230	21	5	23,81
C_1v_2	1048	193,5	57,25	29,59
Свердловина (Петрівська) площі				
C_1s_2	397	69	14,68	21,28
C_1s_1	253	41	14,90	36,34
C_1v_2	1300	54	6,25	11,57

2.1.5 Лабораторні дослідження

Лабораторні дослідження є невід'ємною частиною геологічних розвідок, спрямованих на оцінку нафтогазоносності досліджуваної площі. Їх основною метою є отримання детальної інформації про фізико-механічні властивості порід, їх колекторські характеристики, а також складу та властивостей флюїдів. Зокрема, планується визначити об'єм пор у породах, їх здатність пропускати флюїди, масу породи на одиницю об'єму, а також вивчити мінералогічний та хімічний склад гірських порід. Для цього необхідно провести аналіз складу пластових вод та газів, а також оцінити міцність порід і їх тріщинуватість.

Під час буріння свердловин № 4 і № 14 на Комишувахській площі, планується виконати кілька видів лабораторних досліджень. Зокрема, буде проводитися вивчення колекторських властивостей порід, що включає визначення пористості, проникності та щільності. Також передбачається проведення мінералогічного аналізу для визначення мінерального складу порід та хімічного аналізу для визначення хімічних елементів і їх сполук у зразках. Важливим аспектом буде аналіз складу пластових вод, який включає визначення солоності та складу аніонів і катіонів, а також аналіз складу газів для визначення вмісту метану, етану, пропану та інших газових компонентів. Крім того, будуть проведені фізико-механічні дослідження для оцінки міцності порід та їх стійкості до механічних навантажень, а також дослідження тріщинуватості.

Планується відібрати 100 зразків для вивчення колекторських властивостей, 50 зразків для хімічного та мінералогічного аналізу, 30 зразків для аналізу флюїдів та 70 зразків для фізико-механічних досліджень. Кількість зразків може змінюватися в залежності від фактичних умов буріння та отриманих результатів.

Результати лабораторних досліджень мають надати детальну характеристику фізико-механічних властивостей порід, їх колекторських

характеристик, а також складу і властивостей флюїдів. Це дозволить оцінити перспективність досліджуваної площі та планувати подальші роботи з видобутку вуглеводнів. Зокрема, очікується отримати дані про пористість, проникність, щільність, хімічний та мінералогічний склад порід, склад пластових вод та газів, а також міцність і тріщинуватість порід.

Види досліджень	Кількість зразків (проектна)
Вивчення колекторських властивостей	100
Хімічний та мінералогічний аналіз	50
Вивчення флюїдів	30
Фізико-механічні дослідження	70

2.1.6 Оцінка перспективності площі

Проведені геологічні та геофізичні дослідження на Комишувахській площі дозволить отримати значний обсяг інформації, необхідної для оцінки перспективності території. При детальному картуванні геологічних структур, проведенню сейсмічних досліджень та лабораторних аналізів зразків порід і флюїдів, дослідження можуть свідчати про наявність декількох перспективних горизонтів, що можуть бути продуктивними з точки зору видобутку вуглеводнів.

При аналізу результатів геолого-геофізичних досліджень, зокрема сейсмічних профілів та лабораторних даних є ймовірність наявності структурних пасток, які можуть містити поклади нафти і газу (Додаток 3). У результаті може бути виділено перспективні площі та товщі, що мають підвищену ймовірність нафтогазоносності.

Дослідження фільтраційно-ємнісних властивостей порід-колекторів дадуть інформацію про достатню пористість і проникність для формування продуктивних покладів. Отримані дані з геологічної частини свідчать про наявність сприятливих умов для формування продуктивних горизонтів у межах Комишувахської площі.

Геолого-геофізичні дослідження показали, що в межах досліджуваної території є декілька структурних блоків, які можуть містити промислові поклади вуглеводнів. Виявлення перспективних горизонтів на сусідніх площах підтверджують можливість наявності значних запасів нафти та газу. Зокрема, структурні карти, побудовані за результатами сейсмічних досліджень, вказують на наявність великих пасток, які можуть бути заповнені вуглеводнями.

Оцінюючи генеруючий потенціал відкладів та їх геотермічної історії показали, що породи мають високий потенціал для генерації вуглеводнів. Встановлено, що органічна речовина в породах має достатню зрілість для

формування вуглеводнів, а геотермічні умови сприяли їх збереженню у пастках.

Проведена геолого-економічна оцінка свідчить про високий потенціал Комишувахської площі для подальшої розвідки та видобутку вуглеводнів. На основі отриманих даних було зроблено висновок про необхідність подальшого вивчення Комишувахської площі для економічної доцільності продовження робіт на даній площі. Оцінка ризиків показала, що існуючі технічні та геологічні ризики є прийнятними і можуть бути мінімізовані за допомогою сучасних технологій та методик буріння.

Дані, отримані з сусідніх площ, є важливим джерелом інформації для Комишувахської площі. Аналіз керна з сусідніх площ дозволив визначити основні літологічні типи порід та їхні фізико-механічні властивості, що допомогло спрогнозувати характеристики порід на Комишувахській площі. Ці результати допомогли більш точно спланувати бурові роботи, визначити оптимальні інтервали для відбору керна та оцінити перспективність розрізу на наявність промислових покладів вуглеводнів.

На основі проведених досліджень можна зробити висновок, що Комишувахська площа має високий потенціал для видобутку вуглеводнів. Виявлені перспективні горизонти, висока пористість і проникність порід, а також позитивна геолого-економічна оцінка свідчать про доцільність продовження розвідувальних робіт. Оцінка ризиків показала, що технічні та геологічні ризики можуть бути мінімізовані, що додає впевненості в успішності майбутніх бурових і видобувних операцій.

2.2 Підрахунок ресурсів

В результаті здійснення запроектованих робіт на Комишувахській площі очікується приріст ресурсів вуглеводнів у продуктивних горизонтах верхньосерпуховського та верхньовізейського під'ярусів нижнього карбону (горизонти С-3-9, В-14-17).

Стан вивченості площі, підготовленої до глибокого пошукового буріння детальними сейсморозвідувальними роботами МСГТ, дозволив виконати оцінку ресурсів вуглеводнів за категорією C_3.

Підрахунок ресурсів проводився на основі фактичних даних випробування свердловин, сусідніх зон нафтонакопичення.

В приосьовій частині ДДЗ найбільш близькими аналогами ймовірних покладів являється розвідувальна група верхньосерпуховських покладів Матвіївського та Абазівського ГКР. Аналогами верхньовізейських покладів являються Комишнянське, Скоробагатьківське родовища.

Площа газоносності Комишувахської ділянки по відбиваючому горизонту $Vб_1^1$ (C_2^7) в межах ізогіпси – 4200 м складає 67,25 км^2.

Згідно розрахунків ресурси по категорії C_3 у нижньопермських, верхньосерпуховських та верхньовізейських відкладах очікуються в розмірі 17 млрд. м^3 ($C_1s_2 + C_1v_2$ – 12 млрд. м^3; C_1v_2 – 5 млрд. м^3).

Таблиця 2.2 – Параметри структури

Відбиваючий, маркуючий горизонт, індекс, назва	Абсолютна відмітка останньої ізогіпси	Простягання структури	Параметри по останній замкнутій ізогіпсі		
			Розмір, км × км	Площа, км^2	Амплітуда, м
$Vб_2^1$ ($Vб_1^{2\text{-}2}/C_2^5$)	- 4200 м	Північно-західне-південно-східне	21,5 × 5,5	67,25	1700

2.3 Висновки до розділу 2

У другому розділі дипломної роботи було виконано комплексне дослідження геологічної будови та перспективності нафто-газоносності Комишувахської площі в південно-східній частині Дніпровсько-Донецької западини. Основні результати цього розділу включають:

1. Обгрунтування постановки робіт: Було визначено необхідність детальних геологічних, геофізичних, геохімічних та бурових робіт для оцінки нафто-газоносного потенціалу Комишувахської площі. Зокрема, заплановано буріння двох пошуково-розвідувальних свердловин для виявлення і оцінки потенційних покладів вуглеводнів.

2. Система розміщення свердловин: Вибір розташування свердловин здійснювався з урахуванням геологічної будови, типу і форми пасток, а також колекторських властивостей порід. Проектна глибина свердловин становить 4600 м і 4350 м.

3. Промислово-геофізичні дослідження: Заплановані геофізичні методи (сейсморозвідка, електророзвідка) дозволять уточнити структурні особливості підземних шарів і виявити перспективні зони для подальших бурових робіт.

4. Відбір керна, шламу і флюїдів: Планується здійснити відбір керна для визначення літологічного складу, колекторських властивостей та нафто-газоносності порід.

5. Лабораторні дослідження: Проведення лабораторних аналізів зразків порід і флюїдів дозволить отримати детальні дані про фізико-механічні властивості порід, їх пористість, проникність та хімічний склад, що є важливими для оцінки потенційної продуктивності досліджуваної площі

6. Оцінка перспективності площі: На основі попередніх досліджень сусідніх родовищ, Комишувахська площа була визнана перспективною для видобутку вуглеводнів.

Розділ 3. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Гірничо–геологічні умови буріння

Пошуки покладів нафти та газу на обраній території пов’язані з пластами-колекторами горизонтів середнього та нижнього карбону. Для цього проектується буріння двох пошукових свердловини з профілем вертикального типу, які досягають проектного горизонту верхньовізейського під'ярусу нижнього карбону, з проектною глибиною 4350 м та 4600 м.

Подальший прогноз базується на фактичних геолого-технологічних даних, отриманих при бурінні пошукових і розвідувальних свердловин на сусідніх площах, таких як Співаківська, Берекська, Петрівська та інших. Глибокі свердловини на цих площах бурилися переважно за триколонною конструкцією в складних умовах, що супроводжувалися численними ускладненнями, такими як поглинання бурового розчину, порушення стійкості стволу (звуження, осипання, каверноутворення), затяжки та прихвати бурильного інструменту.

Основними ускладненнями, обумовленими геологічними факторами, були поглинання в тріщинуватих піщано-карбонатних відкладах середнього карбону. Для їх усунення використовували зниження густини бурового розчину до 1200 - 1600 кг/м^3 та додавання наповнювачів (тирси, лузги тощо).

У найближчих до проектної свердловинах Петрівській та Корульської площ, продукція – вода – була отримана з відкладів середнього карбону та серпухівського ярусу нижнього карбону. Більша частина цих розрізів виявилася практично непроникною.

У проектній свердловині очікується покрівля газоносності на глибині 550 м у горизонті М-6 московського ярусу середнього карбону. Газоносними вважаються також горизонти Б-3 середнього карбону та С-3, С-5, нижнього карбону.

До глибини 2760 м у розрізі переважають гідростатичні та близькі до них пластові тиски з градієнтом від 0,007-0,008 МПа/м у кайнозойських відкладах

до 0,0105 МПа/м у породах серпухівського ярусу нижнього карбону. У горизонтах верхньовізейського під'ярусу очікуються підвищені пластові тиски з градієнтом до 0,0123 МПа/м.

Аналіз умов буріння та розрахунки фізико-механічних властивостей гірських порід на сусідніх площах дозволили виділити п’ять інтервалів, несумісні за умовами буріння:

- водоносний верхній (0-45 м) з питною водою;
- водоносний з гідростатичними пластовими тисками у верхній частині московського ярусу середнього карбону (45-550 м);
- продуктивний з гідростатичними пластовими тисками (градієнт до 0,0104 МПа/м) у відкладах середнього карбону (550-1900 м);
- продуктивний з гідростатичними пластовими тисками (градієнт до 0,0105 МПа/м) у відкладах нижнього карбону (1900-2760 м);
- продуктивний з підвищеними пластовими тисками (градієнт до 0,0123 МПа/м) у відкладах візейського ярусу нижнього карбону (2760-3500 м).

Верхній водоносний інтервал (до 45 м) складається з кайнозойських відкладів: грунтово-рослинного шару, суглинків, мергелів, перешарувань пісків, пухких пісковиків, глин з прошарками алевролітів, які характеризуються високою проникністю. Ці породи м'які з прошарками середньої твердості. Пухкі пісковики містять питну воду, яку необхідно ретельно захищати від забруднення під час буріння. Через низький градієнт тиску гідророзриву (0,012-0,0125 МПа/м), ці відклади дуже нестійкі, схильні до поглинань, що призводить до обвалів пластів та забруднення води. Тому їх потрібно ізолювати кондуктором.

Другий водоносний інтервал складається з теригенних відкладів середнього карбону, переважно чергуванням алевропіщаних порід з глинистими та вапняковими прошарками. Ці породи відносяться до категорії твердих з прошарками середньої твердості та міцних порід. Міцність цих порід вища, ніж у кайнозойських відкладеннях. Градієнт тиску гідророзриву глинистих відкладів досягає 0,018-0,023 МПа/м, алевропіщаних – 0,015-0,017 МПа/м. Присутні прошарки тріщинуватих вапняків з низьким градієнтом

тиску гідророзриву (0,0125-0,013 МПа/м), які схильні до поглинань при густині бурового розчину 1240-1260 кг/м³. Тому другий інтервал відокремлюють проміжною колоною перед розкриттям третього інтервалу.

Інтервал продуктивних відкладів середнього та нижнього карбону представлений міцними алевропіщаними та глинистими породами з прошарками вапняків. Ці породи тверді з пластами міцних порід. Цей інтервал нестійкий через наявність карбонатних пісковиків, тріщинуватих вапняків з градієнтом тиску гідророзриву 0,016-0,017 МПа/м. Поглинання, що виникають при густині бурового розчину вище 1360 кг/м³, можуть призвести до газопроявів з продуктивних горизонтів.

У цих відкладах можливі газопрояви, звуження ствола, осипання та каверноутворення в аргілітах карбону з низьким коефіцієнтом Пуассона.

Для розрахунку конструкції свердловини враховані такі фізико-хімічні показники пластових флюїдів: густина підземних вод в термобаричних умовах від 1000 кг/м³ у кайнозойських до 1180 кг/м³ у відкладах нижнього карбону, густина газу відносно повітря 0,63-0,68. Гази очікуються агресивними через підвищений вміст CO_2 до 2% об.

Під час буріння можуть виникати такі ускладнення: Осипання та каверноутворення у низько-пластичних породах. Відсутність стійкості стінок свердловини через звуження. Затяжки та прихвати бурильного інструменту. Поглинання бурового розчину, що може потребувати численних проробок для відновлення буріння. Прогноз гірничо-геологічних умов буріння Проектування та буріння свердловин на цій площі потребує врахування всіх описаних вище факторів для мінімізації ризиків та ускладнень. Це включає правильний вибір типу і параметрів бурового розчину, що дозволить забезпечити стабільність стінок свердловини і мінімізувати ризики газопроявів та інших ускладнень. Таким чином, буріння на даній площі буде здійснюватися з урахуванням специфічних гірничо-геологічних умов і можливих ускладнень для забезпечення ефективного і безпечного проведення бурових робіт.

3.2 Обгрунтування конструкції свердловини

Відповідно до гірничо-геологічних параметрів розрізу, досвіду буріння свердловин на сусідніх родовищах, вимог законодавства щодо розкриття газових об’єктів, охорони питних вод, надр і навколишнього середовища пропонується така конструкція свердловини:
426-120х324-1550х245-3400х194-3300-3570х168/140-4600.

Кондуктор спускається на глибину 120 м до підошви кайнозою – покрівлі московського ярусу для захисту горизонтів з питною водою від забруднення, запобігання поглинанням та обвалам неміцних водоносних порід.

Проміжна колона діаметром 324 мм спускається до 1550 м у глинисті породи середнього карбону для безпечного розкриття розрізів московського та башкирського ярусів, що містять продуктивні горизонти з гідростатичними пластовими тисками, та для ізоляції нестійких відкладів верхньої частини московського ярусу середнього карбону, схильних до поглинань.

Проміжна колона діаметром 245 мм спускається до глибини 3400 м для безпечного розкриття перспективних газових об’єктів у нижньому карбоні та ізоляції нестійкого низьконапірного розрізу середнього карбону.
Проміжна потайна колона "хвостовик" діаметром 194 мм спускається в інтервалі 3300-3570 м для безпечного розкриття перспективних газових об’єктів з підвищеним пластовим тиском у нижньому карбоні та ізоляції нестійкого низьконапірного розрізу середнього та верхньої частини нижнього карбону.

Експлуатаційна колона діаметром 168/140 мм спускається до проектної глибини 4600 м для закріплення продуктивного розрізу, випробування проектних об’єктів та подальшої експлуатації свердловини.

У зв’язку з підвищеним вмістом CO_2 у газі, обсадні колони складаються з труб з високогерметичними різьовими з’єднаннями, а підйом цементу за всіма колонами передбачений до устя.

Башмаки обсадних колон встановлюються у щільних глинистих породах з градієнтом тиску гідророзриву не нижче 0,022-0,024 МПа/м.

З метою запобігання ускладненням при кріпленні свердловин, спуск обсадних колон здійснюється секціями.

Таблиця 3.1 Конструкція свердловини

Назва колони	Діаметр, мм	Глибина спуску, м	Висота підйому цементу
Кондуктор	426	120	до устя
Проміжна колона	324	1550	до устя
Проміжна колона	245	3400	до устя
Проміжна потайна колона	194	3300-3570	до устя
Експлуатаційна колона	168/140	до проектної глибини 4600 м	до устя

3.3 Режими буріння

Вибір оптимального режиму буріння є критично важливим для ефективного та безпечного проходження свердловини. При плануванні буріння свердловин № 4 та № 14 на Комишувахській площі необхідно враховувати геологічні та технічні особливості району, а також характеристики бурового обладнання та інструментів.

Основні параметри режимів буріння

1. Швидкість обертання долота: Вибір швидкості обертання залежить від типу гірських порід і типу долота. Для м'яких порід використовується вища швидкість обертання, для твердих — нижча.
2. Навантаження на долото: Оптимальне навантаження на долото визначається для забезпечення максимальної швидкості проходки при мінімальному зносі долота.
3. Витрата промивальної рідини: Витрата промивальної рідини регулюється для забезпечення ефективного видалення шламу з вибою свердловини і запобігання забрудненню пласта.
4. Тиск на вибої: Контроль тиску на вибої є важливим для запобігання гідророзриву порід або поглинанню промивальної рідини.

Ефективність руйнування породи та швидкість буріння залежать від численних факторів, які можна поділити на кілька основних категорій: геологічні умови, технічні параметри бурового обладнання, властивості бурових інструментів та властивості бурового розчину.

Геологічні фактори:

1. Тип породи: Твердість, щільність, абразивність та структурна неоднорідність породи суттєво впливають на швидкість буріння. М'які породи (наприклад, глини) буряться швидше, ніж тверді породи (наприклад, граніт).

2. Геологічні аномалії: Наявність тріщин, пустот та інших структурних аномалій може впливати на стабільність свердловини та швидкість буріння.
3. Тиск порід: Зміна тиску з глибиною може впливати на стабільність породи та вимагати зміни параметрів буріння.

Технічні параметри бурового обладнання

1. Швидкість обертання долота: Оптимальна швидкість обертання залежить від типу породи та конструкції долота. Занадто висока або занадто низька швидкість може знижувати ефективність руйнування породи.
2. Навантаження на долото: Правильно підібране навантаження забезпечує максимальну швидкість проходки та мінімізує знос долота. Недостатнє навантаження може призвести до недостатнього проникнення долота в породу, тоді як надмірне навантаження може спричинити передчасний знос інструменту.
3. Тип долота: Конструкція та матеріали долота (наприклад, твердосплавні або алмазні) мають великий вплив на його ефективність у різних умовах буріння.
4. Тип бурового двигуна: Вибір між роторним, турбінним та електробуровим двигуном впливає на ефективність буріння в залежності від глибини та твердості порід.

Властивості бурових інструментів

1. Діаметр долота: Діаметр долота впливає на площу контакту з породою і, відповідно, на швидкість буріння та витрати енергії.
2. Конструкція різців: Форма, розміри та розташування різців на долоті визначають ефективність руйнування породи.
3. Зносостійкість матеріалів: Використання високоміцних матеріалів для виготовлення різців та долота забезпечує тривалу роботу без частих зупинок на заміну інструменту.

Властивості бурового розчину

1. Склад та властивості бурового розчину: В'язкість, щільність, змащувальні властивості та охолоджувальна здатність бурового розчину впливають на ефективність буріння. Правильний вибір складу бурового розчину забезпечує ефективне видалення шламу, охолодження долота та стабілізацію стінок свердловини.
2. Витрата бурового розчину: Оптимальна витрата забезпечує ефективне охолодження долота та видалення шламу, що підвищує швидкість буріння та знижує знос інструменту.
3. Тиск бурового розчину: Підтримка правильного тиску бурового розчину запобігає обвалам стінок свердловини та контролює проникнення флюїдів із пласта.

Правильний вибір режимів буріння є ключовим фактором успішного проходження свердловини. Оптимальні режими буріння забезпечують високу швидкість проходки, мінімізують знос бурового інструменту та знижують ризик аварійних ситуацій. Врахування геологічних, гідрогеологічних та екологічних умов дозволяє ефективно планувати та проводити бурові роботи.

3.4 Характеристика бурових розчинів

При бурінні під кондуктор в інтервалі 0-120 м використовується глинистий буровий розчин, виготовлений на основі бентонітової глини і оброблений графітом, кальцинованою содою, полімерними добавками UL та поліпласом. Параметри розчину: ρ = 1120 кг/м³; τ = 60-100 Па; φ = 5-8; СНЗ = 20-30/25-40; К = 1,5-2; pH = 8-9.

Для буріння під першу проміжну колону діаметром 324 мм в інтервалі 120-1550 м та другу проміжну колону діаметром 245 мм в інтервалі 1550-3400 м використовується гуматно-акриловий буровий розчин, виготовлений на основі бентонітової глини і оброблений ПВЛП, графітом, КМЦ-LV, кофосом, целюлозним реагентом (20 кг/м³), поліпласом, кальцинованою содою та

сірчанокислим залізом. Параметри розчину: ρ = 1160 кг/м³; τ = 35-50 Па; φ = 5-6; СНЗ = 10-20/25-40; К = 1,5-2; pH = 9-10.

Для буріння під потайну проміжну колону діаметром 194 мм та експлуатаційну колону діаметром 168х140 мм в інтервалі 3400-4600 м використовується гуматно-акрилово-калієвий буровий розчин, виготовлений на основі бентонітової глини і оброблений кофосом, ГКР, полімерними добавками R та UL, графітом, кальцинованою содою, целюлозним реагентом, сірчанокислим залізом, поліпласом, крейдою, нафтою, високоокисленим бітумом та баритом. Параметри розчину для інтервалу 1850-3700 м: ρ = 1160-1180 кг/м³, для інтервалу 3700-4600 м: ρ = 1320-1360 кг/м³; τ = 40-80 Па; φ = 4-6; СНЗ = 10-30/25-60; К = 1,5; pH = 9-10.

Після освоєння і випробування свердловини, як рідину для глушіння, використовують гуматно-акрилово-калієвий буровий розчин, обважнений крейдою.

Таблиця 3.2

Тип розчину	Інтервал, м		Густина, кг/м^3	Умовна в'язкість, с	Фільтрація, см^3/30 хв.	СНЗ, дПа		Кірка, мм	pH	Пластична в'язкість, МПа.с	Динамічне напруження зсуву, дПа	Колоїдна фаза, %	Вміст				
	від	до				1 хв.	10 хв.						KCl, ваг. %	Ca^{2+}, ваг. %	Нафти, об. %	Твердої фази, ваги %	
																разом	піску
Глинистий	0	120	1120	60-100	5-8	20-25	30-40	1,5-2	8-9	15-25	30-40	5-6	-	-	-	10-15	1-2
Гуматно-акриловий	120	1850	1160	35-50	5-6	10-25	20-40	1,5	9-10	10-20	15-20	4-5	-	-	10	10-15	1
Гуматно-акрилово-калієвий	1850	4600	1160 – 1180. з 3700м 1320 - 1360.	40-80	4-6	10-25	30-60	1,5	9-10	15-25	15-60	4-5	5 -	-	10	13-18	1

3.5 Охорона надр та навколишнього середовища

Охорона надр та навколишнього середовища під час проведення бурових робіт є ключовим елементом відповідальної діяльності в нафтовидобувній промисловості. Важливо забезпечити мінімізацію негативного впливу на екосистему, зберегти біорізноманіття, уникнути забруднення повітря, ґрунтів та водних ресурсів. На Комишувахській площі при бурінні свердловин № 4 та № 14 планується реалізація комплексу заходів, що відповідають сучасним екологічним стандартам.

Основні заходи охорони надр

1. Раціональне використання ресурсів:

- Планування бурових робіт: Буріння планується таким чином, щоб мінімізувати обсяги відходів та знизити ризики забруднення надр. Вибір місць для буріння та маршрутів проводиться з урахуванням геологічних особливостей та екологічних ризиків.
- Відбір керна: Відбір керна проводиться з використанням технологій, що забезпечують мінімальне пошкодження порід і збереження їх природної структури. Це дозволяє отримати точні дані про стан надр та уникнути зайвого порушення.

2. Контроль за процесом буріння:

- Моніторинг бурових параметрів: Використовуються сучасні системи моніторингу для контролю за тиском, температурою, витратою бурового розчину та іншими параметрами. Це допомагає запобігати аварійним ситуаціям та непередбачуваним впливам на надра.
- Використання сучасних бурових розчинів: Бурові розчини, що використовуються, є екологічно безпечними, мінімізують ризик забруднення порід та водоносних горизонтів. Це включає використання

розчинів на основі бентонітової глини, оброблених безпечними реагентами.

3. Рекультивація:

- Відновлення земель: Після завершення бурових робіт проводиться комплекс заходів з рекультивації земель. Відновлюється рельєф, відновлюється родючий шар ґрунту, висаджується місцева рослинність для повернення території до природного стану.

Основні заходи охорони навколишнього середовища

1. Запобігання забрудненню ґрунтів та водних ресурсів:

- Система збирання та утилізації відходів: Організована система збору та утилізації відходів буріння включає обробку шламу, відпрацьованих бурових розчинів та інших відходів. Відходи піддаються безпечній обробці та утилізації відповідно до екологічних стандартів.
- Контроль за станом ґрунтів та вод: Проводиться регулярний моніторинг стану ґрунтів та водних ресурсів. Виявлення можливих забруднень дозволяє оперативно вжити заходів для їх усунення та запобігання поширенню.

2. Захист повітряного середовища:

- Зниження викидів: Використовуються технології, що забезпечують зниження викидів шкідливих речовин в атмосферу. Це включає системи очищення газів та фільтрації викидів, що утворюються під час буріння.
- Контроль за викидами: Проводиться постійний моніторинг викидів під час бурових робіт. У разі перевищення допустимих норм викидів вживаються заходи для їх зниження.

3. Біорізноманіття та ландшафт:

- Збереження природних ландшафтів: При розміщенні бурових майданчиків та під'їзних доріг мінімізуються порушення природних ландшафтів. Використовуються методи, що дозволяють зберегти природні умови та уникнути руйнування ландшафту.
- Захист місцевої флори та фауни: Планування та проведення бурових робіт враховує середовище проживання місцевої флори та фауни. Забезпечуються умови для збереження біорізноманіття та мінімізації впливу на екосистему.

Технічні та організаційні заходи

1. Технічні заходи:

- Обладнання бурових установок: Використання сучасних бурових установок, оснащених системами контролю та запобігання аваріям, є важливою складовою забезпечення охорони навколишнього середовища.
- Системи екологічного моніторингу: Впровадження систем постійного екологічного моніторингу дозволяє відстежувати стан навколишнього середовища та оперативно реагувати на можливі екологічні загрози.

2. Організаційні заходи:

- Екологічна освіта персоналу: Підготовка та підвищення кваліфікації персоналу з питань охорони навколишнього середовища є важливим аспектом забезпечення екологічної безпеки. Працівники повинні володіти знаннями та навичками, необхідними для мінімізації впливу на довкілля.
- Планування та аудит: Розробка детальних планів з охорони надр та навколишнього середовища, а також проведення регулярних

екологічних аудитів дозволяє забезпечити відповідність екологічним стандартам та вимогам.

Забезпечення охорони надр та навколишнього середовища під час буріння свердловин на Комишувахській площі є пріоритетним завданням, що вимагає комплексного підходу, включаючи технічні, організаційні та екологічні заходи. Дотримання встановлених стандартів та впровадження передових технологій дозволить мінімізувати негативний вплив на екосистему, зберегти біорізноманіття та забезпечити раціональне використання природних ресурсів.

3.6 Висновки до розділу 3

У третьому розділі було детально проаналізовано технічні аспекти буріння свердловин на Комишувахській площі, зокрема гірничо-геологічні умови, конструкції свердловин, режими буріння, характеристики бурових розчинів та заходи з охорони надр та навколишнього середовища.

1. Гірничо-геологічні умови буріння:

Проектування буріння двох пошукових свердловин (глибина 4350 м та 4600 м) враховувало складні умови, такі як тріщинуваті піщано-карбонатні відклади, поглинання бурового розчину та нестійкість стінок свердловин .

2. Конструкції свердловин:

Конструкція свердловин передбачала кілька колон для забезпечення стійкості та мінімізації ризиків поглинання бурового розчину, зокрема кондуктор, проміжні колони та експлуатаційна колона .

3. Режими буріння:

Вибір оптимальних режимів буріння включав контроль параметрів, таких як швидкість обертання долота, навантаження на долото, витрата промивальної рідини та тиск на вибої для забезпечення ефективного та безпечного буріння .

4. Характеристики бурових розчинів:

Різні типи бурових розчинів використовувалися на різних інтервалах глибини для запобігання ускладнень, таких як поглинання та осипання порід. Особлива увага приділялась регулюванню густини та в’язкості розчинів .

5. Охорона надр та навколишнього середовища:

Заходи з охорони надр та навколишнього середовища включали контроль за використанням хімічних речовин та технічними засобами для запобігання забрудненню водоносних горизонтів і довкілля під час буріння .

На основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що технічні рішення, запропоновані для буріння на Комишувахській площі відповідають сучасним стандартам безпеки і ефективності. Це забезпечує основу для успішного видобутку вуглеводнів у складних гірничо-геологічних умовах.

Розділ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1. Основні техніко–економічні показники геологорозвідувальних робіт

На Комишувахській площі для вирішення запланованих геологічних завдань планується пробурити дві пошукові свердловини глибинами 4350 м та 4600 м. Для обгрунтування економічної доцільності геологорозвідувальних робіт в розрахунках використовувалися наступні дані:

Таблиця 4.1 Вихідні дані для проектування буріння

Показники	Проектні дані
Площа	Комишувахська
Мета буріння	Пошуки покладів у C_2-C_1
Проектна глибина, м (середня)	4600
Вид буріння	Вертикальний
Спосіб буріння	Роторний
Тип верстату	Уралмаш-3Д (4Е)
Вид енергії	ДВС (Електроенергія)
Геологічні умови	ускладнені
Кількість свердловин	2
Кількість об’єктів випробування	8
- в процесі буріння	4
- в експлуатаційній колоні	4
Конструкція (середньої) свердловини , мм х м	
Кондуктор	426х120
І технічна колона	324х1550
ІІ технічна колона	245х3400
Потайна колона „хвостовик”	194х3400-3570
Експлуатаційна колона	168/140 х 4600
Запланований приріст запасів газу, млн.м^3	17000 з розділу 2.2

4.2. Вартість та геолого–економічна ефективність проектних робіт

Запаси ($Q_{заг}$)на Комишувахській площі оцінюються у 17 млрд м^3.

Проходка по свердловинах, які проектується пробурити, складе:

$$M_{заг.} = H_{1св.} + H_{2св.} + H_{nсв}\,[\text{м}]$$

де, $H_{1св}$ та $H_{2св}$– проектна глибина буріння свердловин різного призначення (пошукові, розвідувальні), м

$$M_{заг.} = 4350 + 4600 = 8950\ (\text{м})$$

Капітальні вкладення на буріння свердловин складуть:

$$\text{St} = К_б^в \cdot n_{св1+n} + К_б^{пс} \cdot n_{св1+n}\ ,[\text{тис. грн}]$$

де, $К_б^в$ – вартість буріння вертикальної свердловини, тис. грн.; $К_б^{пс}$ – вартість буріння похилоскерованої свердловини, тис. грн; $n_{св\ 1+n}$ – кількість свердловин вертиканих чи похило–скерованих.

$$35551{,}8 \cdot 2 + 40490{,}7 \cdot 0 = 71103(\text{тис. грн})$$

Приріст запасів на 1 грн витрат дорівнюватиме:

$$Q_{пр} = Q_{заг} / \text{St}\ ,[\text{млрд. м}^3\ ]$$

де, $Q_{заг}$ – геологічні запаси газу, млрд. м^3; St – капітальні вкладення на буріння свердловин, тис. грн

$$17\ \text{млрд.}/71103\ \text{тис. грн} = 23908{,}97(\text{м}^3/\text{грн}\ )$$

Вартість 1 м проходки розраховується за формулою:

$$B1_{Мпр} = \frac{B_{св}}{H} \cdot K\ ,\ [\text{грн./м}]\ ,$$

де, К – коефіцієнт інфляції подорожчання (подорожчання) – 5,92; $В_{св}$ – кошторисна вартість свердловини, (тис. грн.); Н– проектна глибина буріння, м

$$B1_{Мпр} = \frac{71103000}{8950} \cdot 5{,}92 = 47031{,}2(грн / м)$$

Вартість підготовки 1 тис. м^3 газу становить:

$$B_{1000м^3} = \frac{St}{Q_{заг.}} \cdot [грн./ тис. м^3] \quad (4.2.5)$$

$$B_{1000м^3} = \frac{851110400}{6000000} \cdot = 141{,}85 (грн./ тис. м^3)$$

Приріст запасів на 1 м проходки становить:

$$П = \frac{Q_{заг.}}{M_{заг.}} \cdot [тис.м^3/м] \quad (4.2.6)$$

$$П = \frac{17000000}{8950} = 1899{,}44 \ (тис. м^3/м)$$

Приріст очікуваних запасів на 1 свердловину:

$$П1_{св} = \frac{Q_{заг}}{кількість св.} \ [млн.м^3] \quad (4.2.7)$$

$$П1 = \frac{17000000}{2} = 8{,}5 \ (млн.м^3)$$

Річний прибуток від розробки розвіданих запасів газу:

$$Пр = (Ц - С) \cdot Q \cdot g \cdot К - Т \ ,[грн] \quad (4.2.8)$$

де, $П_р$ – річний прибуток, грн; Ц – ціна 1000 м^3 газу без ПДВ та ренти (для розрахунку взята ціна за 2023 рік.- 16 414,84 грн); С – собівартість видобутку 1000 м^3 газу (для розрахунку взята ціна за 2023 рік.-4000 грн); Q – об’єм ресурсів (17000 тис.м^3) газу, який підлягає розробці; *g* - середньорічний темп видобутку (5 %); К – коефіцієнт вилучення газу (0,9); Т – вартість тематичних досліджень (85 000 грн).

Згідно з зазначеними показниками річний прибуток від освоєння очікуваних запасів газу складе:

$$Пр = (16414{,}84 - 4000) \cdot 17000\,000 \cdot 0{,}05 \cdot 0{,}9 - 300000 = 9497052600 грн.$$

4.3 Висновки до розділу 4

Розділ 4 "Економічна частина" дипломної роботи присвячений оцінці основних техніко-економічних показників геологорозвідувальних робіт, визначенню вартості та геолого-економічної ефективності проектних робіт. Основні висновки розділу полягають у наступному:

1.Техніко-економічні показники: Було проаналізовано основні техніко-економічні показники, такі як вартість підготовки 1 тис. м³ газу, приріст запасів на 1 м проходки та приріст очікуваних запасів на 1 свердловину. Ці показники дозволяють оцінити ефективність проведених геологорозвідувальних робіт.

2. Вартість робіт: Розрахована вартість проектних робіт включає витрати на буріння, проведення геофізичних досліджень, відбір керна та шламу, а також проведення лабораторних досліджень. Загальна вартість робіт визначена з урахуванням середніх цін на послуги та матеріали.

Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Аналіз умов праці при проведенні комплексу геологорозвідувальних робіт

Комплекс геологорозвідувальних робіт, пов’язаних з розвідкою нафтових і газових родовищ, включає в себе різноманітні етапи та операції, кожен з яких має свої особливості з точки зору змісту, обсягу робіт, а також умов і безпеки праці.

Основні небезпечні та шкідливі фактори

1. Відбір проб:

Небезпечні фактори: Можливість механічних травм при роботі з інструментами та обладнанням.

Шкідливі фактори: Вплив пилу та газів, які можуть виділятись з порід.

2. Лабораторні дослідження:

Небезпечні фактори: Контакт з хімічними речовинами, які можуть викликати опіки, отруєння або алергічні реакції.
Шкідливі фактори: Тривала робота з хімікатами може впливати на органи дихання та шкіру.

3. Геофізичні дослідження:

Небезпечні фактори: Робота з електричними та радіоактивними приладами, що може призвести до ураження електричним струмом або радіоактивного опромінення.
Шкідливі фактори: Висока напруга та випромінювання можуть мати довгостроковий негативний вплив на здоров’я працівників.

4. Прострілювальні роботи та випробування свердловин:

Небезпечні фактори: Вибухонебезпечні роботи, можливість механічних травм, опіків та отруєння газами.
Шкідливі фактори: Виділення небезпечних газів (метан, сірководень) під час робіт.

5. Кріплення свердловин:

Небезпечні фактори: Можливість обвалу порід та травмування працівників.
Шкідливі фактори: Пил, який виділяється під час буріння та кріплення, може призводити до захворювань органів дихання.

6. Приготування бурового розчину:

Небезпечні фактори: Робота з хімічними речовинами, які можуть викликати опіки та алергічні реакції.
Шкідливі фактори: Хімічні випари та контакт з шкідливими речовинами можуть негативно впливати на здоров’я працівників.

Рекомендації з поліпшення умов праці

1. Забезпечення працівників засобами індивідуального захисту (ЗІЗ): Обов’язкове використання захисних окулярів, касок, спеціального одягу та взуття.
2. Регулярне проведення інструктажів та навчань з охорони праці: Забезпечення працівників знаннями щодо безпечних методів виконання робіт та правильного використання обладнання.
3. Контроль за станом здоров’я працівників: Регулярні медичні огляди для своєчасного виявлення професійних захворювань та надання медичної допомоги.
4. Забезпечення відповідних умов праці: Установлення вентиляційних систем для зменшення концентрації пилу та газів, а також належне освітлення робочих місць.

5.2. Розробка заходів з охорони праці

5.2.1. Заходи з техніки безпеки

Забезпечення безпеки праці під час проведення геологорозвідувальних робіт є ключовим аспектом охорони праці. У даному підрозділі розглядаються основні заходи з техніки безпеки, які необхідно впроваджувати для мінімізації ризиків травматизму та забезпечення здоров'я працівників.

Проходження обов’язкового навчання, інструктажів та перевірок з охорони праці

1. Обов’язкове навчання: Всі працівники повинні проходити обов’язкове навчання з охорони праці перед початком робіт. Навчання включає теоретичні та практичні заняття, які охоплюють основні правила безпеки, методи надання першої медичної допомоги та дії в екстрених ситуаціях.

2. Інструктажі: Регулярні інструктажі з охорони праці повинні проводитися перед початком кожного робочого дня. Інструктажі включають інформацію про поточні умови праці, можливі небезпеки та способи їх уникнення.
3. Перевірки знань: Після навчання та інструктажів проводяться перевірки знань працівників щодо техніки безпеки. Перевірки можуть бути як теоретичними, так і практичними, з метою впевненості у здатності працівників правильно реагувати на небезпечні ситуації.

Дотримання вимог інструкцій

1. Виконання інструкцій: Працівники зобов'язані суворо дотримуватись інструкцій з охорони праці під час виконання робіт. Це включає правильне використання обладнання, інструментів та засобів індивідуального захисту (ЗІЗ).
2. Контроль за дотриманням: На кожному робочому місці має бути призначений відповідальний за контроль за дотриманням вимог інструкцій. Він повинен слідкувати за правильністю виконання робіт та негайно реагувати на порушення.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ)

1. Засоби захисту очей та обличчя: Обов'язкове використання захисних окулярів та щитків для обличчя при роботі з інструментами та обладнанням, що може спричинити механічні пошкодження або виділення шкідливих речовин.
2. Захисний одяг та взуття: Спеціальний одяг та взуття повинні забезпечувати захист від механічних травм, хімічних речовин та несприятливих погодних умов. Всі працівники повинні бути забезпечені касками, рукавичками та іншим необхідним ЗІЗ.

3. Засоби захисту органів дихання: Використання респіраторів та масок під час роботи в умовах підвищеної запиленості або в присутності шкідливих газів.

Вміння правильно експлуатувати обладнання

1. Навчання з експлуатації: Працівники повинні бути навчені правильній експлуатації всього обладнання, яке використовується під час робіт. Навчання включає інструкції з налаштування, використання та обслуговування обладнання.
2. Регулярне технічне обслуговування: Обладнання повинно регулярно проходити технічне обслуговування для запобігання несправностей, що можуть призвести до аварійних ситуацій.

Правила роботи в темний час доби

1. Освітлення робочих місць: Забезпечення достатнього рівня освітлення на робочих місцях у темний час доби є обов'язковим. Використання портативних ламп та прожекторів дозволяє зменшити ризик травмування працівників.
2. Додаткові заходи безпеки: Під час роботи в темний час доби повинні впроваджуватися додаткові заходи безпеки, такі як сигнальні жилети, що відбивають світло, та системи оповіщення.

Правила оформлення робочих місць

1. Організація робочих місць: Робочі місця повинні бути організовані таким чином, щоб мінімізувати ризик травмування. Все обладнання та інструменти повинні зберігатися у визначених місцях.
2. Очищення та утримання в порядку: Робочі місця повинні регулярно очищуватися від сміття, пилу та інших забруднень. Це сприяє зменшенню ризику нещасних випадків та покращенню загальної безпеки.

Забезпечення техніки безпеки під час проведення геологорозвідувальних робіт є необхідною умовою для запобігання травмам та збереження здоров'я працівників. Дотримання встановлених заходів з техніки безпеки, регулярне навчання та інструктажі, а також використання засобів індивідуального захисту дозволяють створити безпечні та комфортні умови праці на всіх етапах виконання робіт.

5.2.2. Заходи з виробничої санітарії

Забезпечення належних санітарних умов на виробничих об'єктах є важливим аспектом охорони праці, що сприяє збереженню здоров'я працівників і підвищенню ефективності роботи. У даному підрозділі розглядаються основні заходи з виробничої санітарії, які необхідно впроваджувати під час проведення геологорозвідувальних робіт.

Оформлення побутових та адміністративних приміщень

1. Проектування приміщень: Виробничі, адміністративні та побутові приміщення повинні проектуватися відповідно до діючих будівельних норм та правил. Це забезпечує відповідність санітарним вимогам та створює комфортні умови для працівників.
2. Організація побутових приміщень: На підприємствах повинні бути облаштовані побутові приміщення для відпочинку, харчування та особистої гігієни працівників. Це включає кімнати для відпочинку, їдальні, санвузли, душові та роздягальні.
3. Санітарно-побутові умови: Усі приміщення повинні регулярно прибиратися, провітрюватися та дезінфікуватися для забезпечення чистоти та зменшення ризику поширення інфекційних захворювань.

Допустимі рівні шуму, освітлення та випромінювання

1. Рівень шуму: Рівень шуму на робочих місцях не повинен перевищувати допустимі санітарні норми. Для зниження шумового навантаження використовуються засоби індивідуального захисту (навушники, беруші) та звукоізоляційні матеріали.
2. Освітлення: Виробничі приміщення повинні мати достатнє природне та штучне освітлення, яке забезпечує комфортні умови для роботи і не спричиняє зорової втоми. Освітленість робочих місць повинна відповідати діючим стандартам.
3. Випромінювання: Контроль за рівнем випромінювання на робочих місцях (електромагнітного, іонізуючого та ін.) здійснюється відповідно до санітарних норм. У разі перевищення допустимих рівнів вживаються заходи для їх зниження, такі як використання екранів та захисних покриттів.

Вентиляційні системи

1. Необхідність вентиляції: Вентиляційні системи повинні забезпечувати постійний обмін повітря в приміщеннях, зокрема видалення шкідливих речовин та подачу свіжого повітря.
2. Типи вентиляційних систем: Використовуються природні та механічні вентиляційні системи. Механічні системи забезпечують контрольоване провітрювання і можуть включати фільтрацію повітря для видалення шкідливих домішок.
3. Регулярне обслуговування: Вентиляційні системи повинні регулярно перевірятися та обслуговуватися для забезпечення їх ефективної роботи.

Температурні режими

1. Допустимі межі температури: Температура повітря на робочих місцях повинна відповідати санітарним нормам і забезпечувати комфортні

умови праці. Для різних видів робіт можуть встановлюватися різні допустимі межі температур.

2. Контроль температури: На підприємствах повинна здійснюватися постійна перевірка температурних режимів з використанням відповідних приладів.
3. Засоби контролю: У випадку відхилення температурних режимів від допустимих норм вживаються заходи для їх коригування, наприклад, використання систем опалення або кондиціонування повітря.

Санітарні умови на робочих місцях

1. Особиста гігієна: Працівники повинні мати можливість дотримуватися особистої гігієни на робочому місці. Це включає наявність санвузлів, умивальників, мила, рушників та інших гігієнічних засобів.
2. Харчування: На підприємствах повинні бути облаштовані спеціальні місця для прийому їжі, які відповідають санітарним нормам. Їдальні та буфети повинні бути чистими та обладнаними необхідною технікою.
3. Питний режим: Працівники повинні мати доступ до питної води. На робочих місцях встановлюються питні фонтанчики або кулери з водою.

5.3. Пожежна безпека

Пожежна безпека є критично важливим аспектом охорони праці, особливо під час проведення геологорозвідувальних робіт, які часто виконуються у важкодоступних місцях і за складних умов. Забезпечення належного рівня пожежної безпеки включає комплекс організаційних, технічних і профілактичних заходів, спрямованих на запобігання виникненню пожеж, а також на швидке та ефективне реагування у випадку їх виникнення.

Причини виникнення пожеж:

1. Несправність електрообладнання: Неправильне використання або несправність електроприладів і кабелів може стати причиною короткого замикання та, як наслідок, пожежі.
2. Паливо-мастильні матеріали: Неправильне зберігання або використання легкозаймистих рідин (бензину, дизельного палива, мастил) може призвести до виникнення вогню.
3. Вибухонебезпечні суміші: Використання вибухонебезпечних газів і сумішей потребує дотримання суворих правил безпеки для запобігання утворенню пожежонебезпечних концентрацій.

Протипожежний захист при геологорозвідувальних роботах

1. Розміщення та планування об’єктів: Розміщення виробничих і побутових приміщень повинно відповідати протипожежним нормам. Важливо забезпечити доступність евакуаційних виходів і розміщення пожежного обладнання у зручних місцях.
2. Підбір та розміщення вогнегасників: На об’єктах повинні бути встановлені вогнегасники відповідно до вимог норм протипожежної безпеки. Вони мають бути розташовані у доступних місцях, щоб їх можна було швидко використати у разі потреби.
3. Спорудження протипожежних перешкод: Для запобігання поширенню вогню використовуються протипожежні перегородки, двері та інші конструкції. Це особливо важливо в місцях зберігання легкозаймистих матеріалів.

Планування шляхів евакуації

1. Маркування евакуаційних виходів: Усі евакуаційні шляхи повинні бути чітко позначені, з вказівками напрямку руху до найближчого виходу.

2. Перевірка та обслуговування евакуаційних шляхів: Регулярна перевірка евакуаційних виходів на предмет їхньої доступності та справності є необхідною умовою забезпечення пожежної безпеки.
3. Навчання персоналу: Працівники повинні бути ознайомлені з планами евакуації і знати, як діяти у разі пожежі. Проводяться регулярні тренування та інструктажі.

Вибір систем пожежогасіння

1. Автоматичні системи: Встановлення автоматичних систем пожежогасіння (спринклерних або газових) забезпечує швидке реагування на пожежу, зменшуючи ризик її поширення.
2. Ручні засоби пожежогасіння: Окрім автоматичних систем, на об’єктах повинні бути ручні засоби пожежогасіння, такі як пожежні рукави, вогнегасники та пісок.
3. Водопостачання: Необхідно забезпечити достатню кількість води для пожежогасіння, що може включати резервуари, пожежні гідранти та насоси.

Правила користування вибухонебезпечними сумішами

1. Зберігання вибухонебезпечних речовин: Вибухонебезпечні речовини повинні зберігатися в спеціально обладнаних місцях, віддалених від джерел вогню та іскроутворення.
2. Контроль за концентраціями газів: Проводиться регулярний моніторинг повітря на наявність вибухонебезпечних концентрацій газів з використанням спеціальних детекторів.
3. Навчання та інструктаж: Працівники повинні проходити спеціальні навчання з безпечного поводження з вибухонебезпечними сумішами, знати методи їхнього використання та правила першої допомоги у разі аварій.

5.4 Висновки до розділу 5

1. Аналіз умов праці: Визначено основні небезпечні та шкідливі фактори, які можуть виникати при проведенні геологорозвідувальних робіт. До них належать фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні фактори, що можуть впливати на здоров'я працівників.
2. Заходи з техніки безпеки: Розроблені та впроваджені заходи для мінімізації ризиків, пов'язаних з проведенням геологорозвідувальних робіт. Вони включають використання засобів індивідуального захисту, дотримання безпечних методів роботи, регулярне навчання та інструктажі працівників.
3. Заходи з виробничої санітарії: Визначені та впроваджені санітарні норми для забезпечення гігієнічних умов праці. Це включає контроль за станом повітря, водопостачання, санітарних вузлів та забезпечення працівників відповідними умовами для дотримання особистої гігієни.
4. Пожежна безпека: Проведений аналіз пожежних ризиків і розроблені заходи для запобігання виникненню пожеж. Включає встановлення протипожежного обладнання, планування шляхів евакуації, навчання персоналу та впровадження автоматичних систем пожежогасіння.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ

У роботі вирішено прикладну задачу щодо обґрунтування "Перспективності кам’яновугільних відкладів південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини на прикладі Комишувахської площі" вона була присвячена комплексному дослідженню геологічних умов та можливостей видобутку вуглеводнів на території Комишувахської площі.

1. Було визначено кілька перспективних горизонтів для видобутку вуглеводнів, зокрема верхньосерпуховський та верхньовізейський під’яруси нижнього карбону. Висока пористість і проникність порід цих горизонтів свідчать про значний потенціал для видобутку.

2. Згідно з оцінкою, ресурси вуглеводнів за категорією С3 у нижньопермських, верхньосерпуховських та верхньовізейських відкладах очікуються в розмірі 17 млрд. м³. Це включає 12 млрд. м³ у C1s2 + C1v2 та 5 млрд. м³ у C1v2.

3. Планування бурових робіт: дані, отримані з сусідніх площ, дозволили точніше спланувати бурові роботи, визначити оптимальні інтервали для відбору керна та оцінити перспективність розрізу на наявність промислових покладів вуглеводнів.

4. Економічна доцільність: позитивна геолого-економічна оцінка підтвердила доцільність продовження розвідувальних робіт. Було встановлено, що технічні та геологічні ризики є прийнятними і можуть бути мінімізовані за допомогою сучасних технологій та методик буріння.

На основі проведеного аналізу рекомендується продовження геологорозвідувальних робіт на Комишувахській площі з метою підтвердження оцінених ресурсів вуглеводнів.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дем’яненко І.І. Проблеми і оптимізація нафтогазопошукових і розвідувальних робіт на об’єктах Дніпровсько–Донецької западини. – Чернігів: ЦНТЕІ, 2004. – 220 с.
2. Зюзькевич М.П. Зонально–концентраційне розташування вуглеводневих пасток та нафтогазовий потенціал південного сходу Дніпровсько–Донецької западини: дис. канд. геол. наук : 04.00.17. – Львів, 2003. – 132 с.
3. Каленський В.В. Геологічні та геофізичні методи пошуків і розвідки нафтових і газових родовищ. – Київ: Наукова думка, 2010. – 348 с.
4. Лукин А.Е. Сланцевый газ и перспективы его добычи в Украине // Геол. журн. – 2010. – №3. – С. 17–32.
5. Мельничук І.В. Основи геофізичних досліджень свердловин. – Київ: Вища школа, 2005. – 256 с.
6. Микитин О.Й. Технології буріння нафтових і газових свердловин. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2008. – 380 с.
7. Петров В.В. Геологія і розвідка газових родовищ. – Дніпро: Ліра, 2007. – 304 с.
8. Маляр В.О. Геологічна модель Кобзівського родовища на основі комплексування даних сейсморозвідки та промислової геофізики: автореф. дис. канд. геол. наук : 04.00.22. – Київ, 2004. – 22 с.
9. Скиба М.С. Основи екологічної безпеки при видобуванні вуглеводнів. – Полтава: ПолтНТУ, 2012. – 196 с.
10. Коржнев М.М., Міщенко В.С., Шестопалов В.М., Яковлєв Є.О. Концептуальні основи поліпшення стану довкілля гірничовидобувних регіонів України. К.: РВПС України, 2000. 75 с.
11. Л.С. Мончак, В.Г. Омельченко. Основи геології нафти і газу. Івано-Франківськ: Факел. 2004, 276 с.

12. Алексєєнко В.А., Власенко І.С. Нафтогазові родовища України: структура і ресурси. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2015. – 315 с.
13. Гавриленко В.В. Методи інтерпретації геофізичних даних при пошуках і розвідці родовищ вуглеводнів. – Київ: Наукова думка, 2009. – 289 с.
14. Жуков А.С., Калінін О.В. Економічна оцінка розробки нафтових і газових родовищ. – Дніпро: Ліра, 2016. – 272 с.
15. Карпенко П.П. Технології видобування сланцевого газу: потенціал і перспективи для України. – Полтава: ПолтНТУ, 2013. – 210 с.
16. Клименко В.В. Науково-технічні аспекти розробки газоконденсатних родовищ. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 318 с.
17. Писаренко В.І., Риженко Ю.О. Пошуково-розвідувальні роботи на вуглеводневі поклади: методологія та практика. – Київ: НАК "Нафтогаз України", 2017. – 358 с.
18. Тарасенко Ю.М., Яковенко І.С. Сучасні підходи до геологорозвідувальних робіт на нафтових і газових родовищах. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2018. – 275 с.
19. Шевченко О.М. Оцінка та прогнозування ресурсного потенціалу вуглеводнів. – Київ: Наукова думка, 2019. – 238 с.
20. Бабій В.І., Ковальов О.М. Проблеми та перспективи розвитку нафтогазової промисловості України. – Київ: Енергетика, 2018. – 312 с.
21. Василенко В.В. Технології розвідки та розробки родовищ вуглеводнів. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. – 250 с.
22. Голубєв А.С. Моделювання та прогнозування нафтових і газових родовищ. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2016. – 290 с.
23. Гончарук М.М. Інноваційні методи в геології та геофізиці. – Дніпро: Ліра, 2017. – 278 с.