

**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 \_\_\_\_\_

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему Визначення прогнозних і перспективних нафтогазоносних об'єктів у межах південно-східної частини Дніпровського грабену за даними граві-магніто-електророзвідки**

**Пояснювальна записка**

**Керівник**

\_\_\_\_\_ д.г.н, професор Євдощук М.І.

\_\_\_\_\_ посада, наук. ступінь, ПБ

\_\_\_\_\_ підпис, дата,

**Виконавець роботи**

\_\_\_\_\_ Дохненко Олег Сергійович

\_\_\_\_\_ студент, ПБ

**група** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ підпис, дата

**Консультант за 1 розділом**

\_\_\_\_\_ посада, наук. ступінь, ПБ, підпис

**Консультант за 2 розділом**

\_\_\_\_\_ посада, наук. ступінь, ПБ, підпис

**Консультант за 3 розділом**

\_\_\_\_\_ посада, наук. ступінь, ПБ, підпис

**Консультант за 4 розділом**

\_\_\_\_\_ посада, наук. ступінь, ПБ, підпис

**Консультант за 5 розділом**

\_\_\_\_\_ посада, наук. ступінь, ПБ, підпис

**Дата захисту** \_\_\_\_\_

**Полтава, 2024**

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

Факультет, Інститут Навчально–науковий інститут нафти і газу

Кафедра Буріння та геології

Освітньо–кваліфікаційний рівень: Бакалавр

Спеціальність 103 Науки про Землю  
(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувач кафедри**

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

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

Дохненко Олег Сергійович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) \_\_\_\_\_ Визначення прогнозних і перспективних нафтогазоносних об'єктів у межах південно-східної частини Дніпровського грабену за даними граві-магніто-електророзвідки

Керівник проекту (роботи) \_\_\_\_\_ д.г.н, професор Євдошук М.І.  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)  
затверджені наказом вищого навч. закладу від 08” 12 2023 року №1481/фа

2. Строк подання студентом проекту (роботи) \_\_ 17.06.24

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

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

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Тема, актуальність, мета та задачі роботи; структурна карта площі, фрагменти часових розрізів, висновок. (у формі презентації).

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

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

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/П	Етапи підготовки	Термін виконання
1	Геологічна частина	29.04–05.05
2	Спеціальна частина	06.05–19.05
3	Технічна частина	20.05–26.05
4	Економічна частина	27.05–07.06
5	Охорона праці	08.06–16.06
6	Попередні захисти робіт	17.06–23.06
7	Захист бакалаврської роботи	24.06–28.06

**Студент**

\_\_\_\_\_ Дохненко О.С.  
( підпис ) (прізвище та ініціали)

**Керівник проекту (роботи)**

\_\_\_\_\_ д.г.н, професор Євдошук М.І.  
( підпис ) (прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ		5
ВСТУП		7
РОЗДІЛ 1. ГЕОЛОГІЧНА ЧАСТИНА		
1.1	Географо–економічні умови площі	8
1.2	Геолого–геофізична вивченість площі	9
1.3	Геологічна будова площі	
	1.3.1 Стратиграфія площі	11
	1.3.2 Тектоніка площі	13
	1.3.3 Нафтогазоносність площі	15
	1.3.4 Гідрогеологічна характеристика площі	15
1.4	Висновки до розділу 1	19
РОЗДІЛ 2. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА		
2.1	Мета, задачі, методика і об'єм проєктованих робіт	20
	2.1.1 Обґрунтування постановки робіт	21
	2.1.2 Система розміщення свердловин	22
	2.1.3 Промислово–геофізичні дослідження	23
	2.1.4 Відбір керна, шламу і флюїдів	24
	2.1.5 Лабораторні дослідження	26
	2.1.6 Оцінка перспективності площі	27
2.2	Підрахунок запасів	32
2.3	Висновки до розділу 2	33
РОЗДІЛ 3. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА		
3.1	Гірничо–геологічні умови буріння	34
3.2	Обґрунтування конструкції свердловини	35
3.3	Режими буріння	37
3.4	Характеристика бурових розчинів	39
3.5	Охорона надр та навколишнього середовища	42
3.6	Висновки до розділу 3	46
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА		
4.1	Основні техніко–економічні показники геологорозвідувальних робіт	47
4.2	Вартість та геолого–економічна ефективність проєктних робіт	50
4.3	Висновки до розділу 4	51
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ		
5.1	Аналіз умов праці при проведенні комплексу геологорозвідувальних робіт	52

5.2	Розробка заходів з охорони праці	
	5.2.1 Заходи з техніки безпеки	53
	5.2.2 Заходи з виробничої санітарії	58
5.3	Пожежна безпека	59
5.4	Висновки до розділу 5	62
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ		63
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		64
ДОДАТОК		
Додаток А Оглядова структурно-тектонічна карта М 1: 500 000		65
Додаток Б. Хрестищенський шток. Геоелектричний розріз за даними КМТЗ-МТЗ по профілю ІІІ		66
Додаток В. Безпалівське газоконденсатне родовище. Зіставлення даних по прогнозу контура газоносності горизонту М-2		67
Додаток Г. Октябрська ділянка. Фрагмент розрізу по регіональному профілю МСГТ Перещепине - Валки		68

## АНОТАЦІЯ

Дохненко О.С. Визначення прогнозних і перспективних нафтогазоносних об'єктів у межах південно-східної частини Дніпровського грабену за даними граві-магніто-електророзвідки. Кваліфікаційна робота бакалавра за спеціальністю 103 «Науки про Землю» Національний університет «Полтавська Політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, 2024.

Кваліфікаційна робота включає 60 сторінок основного тексту, 2 рисунки, 1 таблицю та 4 додатки.

Роботу присвячено визначенню прогнозних і перспективних нафтогазоносних об'єктів у межах південно-східної частини Дніпровського грабену за даними граві-магніто-електророзвідки.

В першому розділі описано перспективні площі в межах південно-східної частини Дніпровського грабену .

В спеціальній частині встановлено основні структури, в межах Сахновщинської та Октябрської площ, що можуть бути нафтогазоносними.

В технічній частині охарактеризовано можливі ускладнення, такі як осипання, каверни в відкладах пермі, карбону.

В економічній частині охарактеризовано основні показники геолого-економічної ефективності геологорозвідувальних робіт.

В розділі охорони праці сплановані заходи запобігання виробничого травматизму, та встановлені заходи протипожежного режиму.

Робота містить додатки: Оглядова структурно-тектонічна карта М 1: 500 000; Геоелектричний розріз за даними КМТЗ-МТЗ по профілю ІІІ через Хрестищенський шток; Карта зіставлення даних по прогнозу контура газоносності горизонту М-2; Фрагмент розрізу по регіональному профілю МСГТ Перещепине – Валки.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ПЕРМСЬКА СИСТЕМА, КАМ'ЯНОВУГІЛЬНА СИСТЕМА, ГРАВІРОЗВІДКА, МАГНІТОРОЗВІДКА, ЕЛЕКТРОРОЗВІДКА, СОЛЯНІ СТРУКТУРИ, ПОХОВАНІ МАСИВИ, ПАСТКА, ТЕКТОНІЧНА БУДОВА.

## **ABSTRACT**

Dokhnenko O.S. Determination of predicted and prospective oil and gas bearing objects within the southeastern part of the Dnipro graben according to gravity-magnetic-electrode survey data. Bachelor's thesis in the specialty 103 "Earth Sciences" National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic", Poltava, 2024.

The explanatory note consists of 60 pages of the main text, 2 figures, 1 table and 4 appendices.

The work is devoted to the identification of predicted and prospective oil and gas bearing objects within the southeastern part of the Dnipro graben based on gravity-magnetic-electric survey data.

The first section describes the prospective areas within the southeastern part of the Dnipro graben.

The special part identifies the main structures within the Sakhnovshchyna and Oktyabrskaya areas that may be oil and gas bearing.

The technical part characterizes possible complications, such as subsidence, caverns in Permian and Carboniferous sediments.

The economic section describes the main indicators of geological and economic efficiency of exploration.

In the labor protection section, measures to prevent occupational injuries are planned and fire safety measures are established.

The paper contains the following appendices: Overview structural and tectonic map M 1: 500 000; Geoelectric section according to KMZ-MTZ data on profile III through the Khrestyschensky stack; Data comparison map for the forecast of the gas content contour of the M-2 horizon; Fragment of the section on the regional profile of the MSGT Pereshchepyne - Valky.

**KEYWORDS:** PERMIAN SYSTEM, COAL SYSTEM, GRAVEL SURVEY, MAGNETIC SURVEY, ELECTRICAL SURVEY, SALT STRUCTURES, BURIED MASSIFS, TRAP, TECTONIC STRUCTURE.

## ВСТУП

**Актуальність роботи.** На сьогодні постала гостра потреба у відкритті нових родовищ в межах Дніпровсько-Донецької западини. Більшість науковців вважає, що для цього найбільш перспективною є територія Дніпровського грабену.

У роботі розглядається пошук пасток неантиклінального та моноклінального типів на схилах і бортах прогинів; облягання похованих соляних тіл крупних глибокозалягаючих структур, приштокових припіднятих блоків і приштокових антиклінальних структур в межах глибокозалягаючих горизонтів, що є перспективними в межах Дніпровського грабену.

**Мета** роботи – аналіз результатів геофізичних досліджень в межах Дніпровського грабену для виявлення перспективних нафтогазоносних об'єктів.

### **Задачі:**

- аналіз геологічної будови південно-східної частини Дніпровського грабену;
- аналіз результатів проведення граві-, магніто- і електророзвідки;
- прогнозування пасток вуглеводнів та аналіз геологічних структур (соляних тіл).

**Об'єкт** – процес формування нафтогазоносних об'єктів у межах південно-східної частини Дніпровського грабену.

**Предмет** – форми, розміри, глибини та властивості геологічних тіл (соляні тіла, пастки неантиклінального типу, прогини та монокліналі) за даними граві-магніто-електророзвідки.

## РОЗДІЛ.ГЕОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 1.1 Географо–економічні умов площі

В адміністративному відношенні площа досліджень розташована переважно в межах території Полтавської, Харківської і, частково, Дніпропетровської та Донецької областей.

Найрозповсюдженішим типом клімату у Північній, Західній, Східній та на більшій частині Центральної України є вологий континентальний клімат.

Середня температура найтеплішого місяця року становить щонайменше +22 °С, тоді як зимові температури коливаються від -3 (-6) °С до -20...-25 °С. Зими помірно холодні. Січень і лютий зазвичай мають найнижчі температури в році, до -30 °С. Літо в цьому кліматі тепле, але не спекотне: середня температура найспекотнішого літнього місяця становить +18...+20 °С на заході країни, і +20...+21 °С на півночі та сході). Однак іноді трапляються короткочасні максимуми до +35 °С.

Це найпоширеніший тип клімату на півночі, заході, сході та більшій частині центральної України. Однак, починаючи з другої половини 20-го століття, територія з таким кліматом значно скоротилася, поступившись місцем більш теплого і сухому клімату.

Основними корисними копалинами даного регіону є вуглеводні (нафта, газ, газоконденсат), а також мінеральні води, кам'яне вугілля, будівельні матеріали, виробне каміння, тощо.

Найбільші родовища з видобутку нафти і газу: Яблунівське, Гнідинцівське, Качанівське, Шебелинське.

## 1.2. Геолого–геофізична вивченість площі

З 1973 по 1994 рр на цій території було проведено геофізичні дослідження та складено зведену карту об'єктів в масштабі 1:200 000.

У південно-східній частині Дніпровського грабена, було проведено велику кількість геологорозвідувальних робіт із застосуванням різноманітних геофізичних методів і типів буріння, переважно з метою розвідки нафти і газу.

Гравірозвідка. Майже всі гравіметричні дослідження були проведені в період з 1973 по 1990 роки. Зйомки масштабів 1:50 000 і 1:25 000 проводилися по всій досліджуваній території, тоді як детальні зйомки масштабу 1:10 000 були зосереджені в основному в південній інструментальній зоні, на ділянці від Руденківської до Богатойської структур. Інтерпретація всіх зйомок масштабів 1:50 000 і 1:25 000 проводилася за схожою методикою, яка включала якісний польовий аналіз та елементи кількісних розрахунків. Метою було дослідити структуру соляних покладів (пластів і похованих тіл) і виявити позитивні структури значних розмірів, які прогнозувалися за чіткими великими локальними максимумами[18].

Зйомки масштабу 1:10 000 м, за винятком контурів 30, 40 і 46, були частиною комплексної геофізичної зйомки, головним чином спрямованої на безпосередній пошук покладів вуглеводнів (виділення АТР).

Магнітна зйомка. З 1968-1971 рр. було проведено аеромагнітну зйомку масштабу 1:50 000 та складено карти масштабу 1:200 000 [18].

В 1974 році було вперше проведено магнітну зйомку для виявлення та вивчення соляних структур в центральній частині ДДЗ масштабу 1:25 000 м-бу та гравіметричну зйомку на площі 200x200 м, де розташовані Ведмедівський і Чутівсько-Розпашнівський штоки[18].

У 1974 р. ДГП «Дніпрогеофізика» провело наземні магнітні зйомки масштабу 1:25000 магнітометрами М-27 на трьох ділянках. Дані роботи були

припинені, адже не несли ґрунтовної геологічної інформації, адже деталізація зйомки була низькою.

У 1978-80 роках проведені аеромагнітні зйомки масштабу 1:25 000 і 1:10 000 з метою визначення можливості проведення аеромагнітних зйомок для безпосереднього пошуку вибухових речовин[18].

У 1990-91 роках на двох ділянках хребта були проведені аеромагнітні зйомки масштабу 1:25 000 з метою пошуку нафти і газу.

Детальні наземні магнітні зйомки масштабу 1:10 000 проводилися в обмеженому обсязі на досліджуваній території для пошуку нафти і газу.

Електророзвідка проводилася в межах Чутівсько-Хрещищенського районів, з метою вивчення соляних штоків.

Крок спостережень був в межах 0,5 – 1,5 км, а відстань між профілями 1-2 км.

Основним недоліком досліджень була розріджена мережа спостережень, яка не дозволяла з достатньою точністю визначити місце розташування стінки соляних структур. Крім того, технічні можливості станції ЦЕС-1 не дозволяли надавати інформацію в діапазоні 0,1-10 Гц, тому геологічні розрізи до глибини 1-1,5 км не були досліджені. Кількісний аналіз цих досліджень також не оновлювався. Для визначення положення кристалічного фундаменту було проведено обширне МТЗ дослідження регіонального профілю в південній частині грабенуЗа даними проведених електророзвідувальних досліджень при пошуку вуглеводнів виділено багато покладів вуглеводнів, але їх інтерпретація потребує значної уваги та додаткових тематичних досліджень [18].

У 1998-99 роках ДГП «Дніпрогеофізика» на замовлення компанії «British Petroleum» виконало моделювання геологічної щільності розрізів вздовж регіональних профілів ДДЗ Гупалівка-Гути, Перещепине-Валки та Богатойка-Мерефа в масштабі 1:100 000.

Основною метою роботи є кількісна оцінка наявних соляних мас у межах ДДЗ.

В інтервалі глибин від -3 до 8 км за профілем у ядрі Західно-Хрестищенського підняття прогнозується соляна подушка потужністю 5-6 км, поверхня якої розташована на глибині 7,5-8 км.

### **1.3. Геологічна будова площі**

#### **1.3.1. Стратиграфія площі**

Пошуково-розвідувальним бурінням в межах даного регіону розкриті девонські, кам'яновугільні, пермські, тріасові, юрські, крейдові, палеогенові, неогенові та антропогенові відклади.

##### **Девонська система (D)**

Девонські відклади нижнього, середнього та верхнього відділів присутні у вигляді соляних стоків, соляно-теригенних та частково вулканогенних відкладів.

Кам'яна сіль прозора, сіра, кристалічна з включенням теригенних відкладів (пісковики, вапняки) та діабазів.

Розкрита товщина солі коливається від декількох метрів до 3 км.

##### **Кам'яновугільна система (C)**

Відклади даної система представлені всіма трьома відділами, які з різною потужністю та умовами залягання розкриті в межах розрізу.

Московський ярус який складений пісковиками.

Пісковики світло-сірі, різнозерністі, від крупно- до дрібнозернистих, нерідко з ритмічним сортуванням по розміру уламків з косою та горизонтальною шаруватістю. Пористість змінюється від 2,2 до 15,3 %, проникність – від  $0,0204 \times 10^{-15}$  до  $41,922 \times 10^{-15} \text{ м}^2$ [18].

Касимовський ярус представлений перешаруванням пісковиків, алевролітів, аргілітів з прошарками вапняків.

Пісковики сірі, зеленувато-сірі, різнозерністі, поліміктові, косошаруваті, зі згустковим карбонатним та поровим цементом.

Пісковики з пористістю від 2,3 до 10,4 % та газопроникністю від 0 до  $2,856 \times 10^{-15} \text{ м}^2$  (0-2,8 мілідарсі). Покришкою є алевролітово-аргілітові пачки.

Гжельський ярус складений сірокольоровими пісковиками, що чергуються ритмічно алевролітами та аргілітами, малопотужними вапняками;

Пісковики горизонту з пористістю від 6,2 до 16,5 %, проникність складає  $(0,14-18,49) \times 10^{-15} \text{ м}^2$ , карбонатність змінюється від 0,4 до 4,5 %;

#### Пермська система (Р)

Пермські відклади представлені сульфатно-карбонатно-соленосними відкладами - буро-червоними глинами, аргілітами, прошарками червоно-коричневих алевролітів та сірих, зеленувато-сірих, буро-сірих, дрібно-середньозернистих, кварцових, середньозцементованих пісковиків. Пористість пісковиків по керну складає 6,1-8,0 %, проникність –  $(0,18-0,52) \times 10^{-15} \text{ м}^2$ ; за даними ГДС пористість складає 10,8 %,  $h_{\text{еф}} = 2 \text{ м}$  [18].

#### Тріасова система (Т)

Тріасові відклади представлені нижнім, середнім і верхнім відділами, що у різній послідовності представлені строкатобарвними глинами і пісковиками.

#### Юрська система (J)

Відклади з розмивом залягають на підстеляючій їх товщі тріасу і розвинені повсюдно, складені перешаруванням сірокольорових, а у верхах – червонокольорових глин, пісковиків, алевролітів, малопотужних вапняків.

#### Крейдова система (К)

Крейдяні відклади поширені повсюдно і з розмивом залягають на відкладах юри; складені теригенними породами – глинами, пісками, пісковиками – у низах системи (товщиною 60-90 м) і в іншій частині розрізу – писальною крейдою з прошарками глин і мергелів.

#### Палеогенова+неогенова+четвертинна системи (Р+N+Q)

Палеогенові, неогенові та антропогенові відклади – перешарування пісків, пісковиків, мергелів, глин загальною товщиною до 200 м.

### 1.3.2. Тектоніка площі

Центральну частину території дослідження займає Придніпровський грабен, де кристалічний фундамент занурився до максимальної глибини -17,0 км. Рельєф характеризується широкими западинами: Розпнівською, Миронівською, Шебелинською та Комишувською депресіями. В осадовому чохлі центральна грядова зона складається з двох довгих пасмом - Чутівсько-Олексіївського та Соснівсько-Біляєвського.

Вони складаються з високоамплітудних брахітичних ліній, зазвичай ускладнених соляними штоками. На східній межі досліджуваної території в районі Петровського купола цівали перетинаються і простягаються на схід до антикліналі ДДЗ. Підняття оточені глибокими западинами, найбільшими з яких є Гребенниківська, Олександрівська, Комінтернівська, Північно-Олексіївська, Гусарівська, що оточує Чутівсько-Олексіївський вал з півночі; Хорольська, Личаківська та Грузинська, що межують з Чутівсько-Олексіївською та Соснівсько-Біляєвською валами [18].

У центральній грабеновій зоні виділяються великі позитивні структури - Шебелинська, Північно-Волвенківська та Новомебилівська, які тяжіють до зчленування ДДЗ-ДПП. Слід зазначити, що деякі відносно великі позитивні структури у східній частині центральної зони, особливо Лозенківська, Північно-Волвенківська, Волвенківська, Степківська, сформувалися за наявності великих розломів, таких як зсуви та насуви (Височанський, 1994). Тому деякі з цих структур мають інверсійний характер [18].

У структурі південної берегової зони Дніпровського грабена можна виділити три основні частини. Північна частина зони, яка має найбільшу площу, являє собою велику монокліналь (Октябрсько-Сахновщинську), яка практично позбавлена замкнутих позитивних структурних форм на рівні вугільних покладів.

На південь від монокліналі, від Новогригорівської на заході до Богатойської на сході, розташована зона переважно криптодипіритових

структур. Вони зосереджені на захід від Орільського відслонення, в Богатойській, Перещепинській та Новогригорівській западинах в рельєфі поверхні фундаменту.

Північна контрольна ділянка була побудована аналогічно південній контрольній ділянці. Так, на північ від поясу розломів, який оточує Чутівсько-Олексіївський рудник з півночі, зафіксовано складну монокліналь, що містить замкнуті позитивні структури значних розмірів.

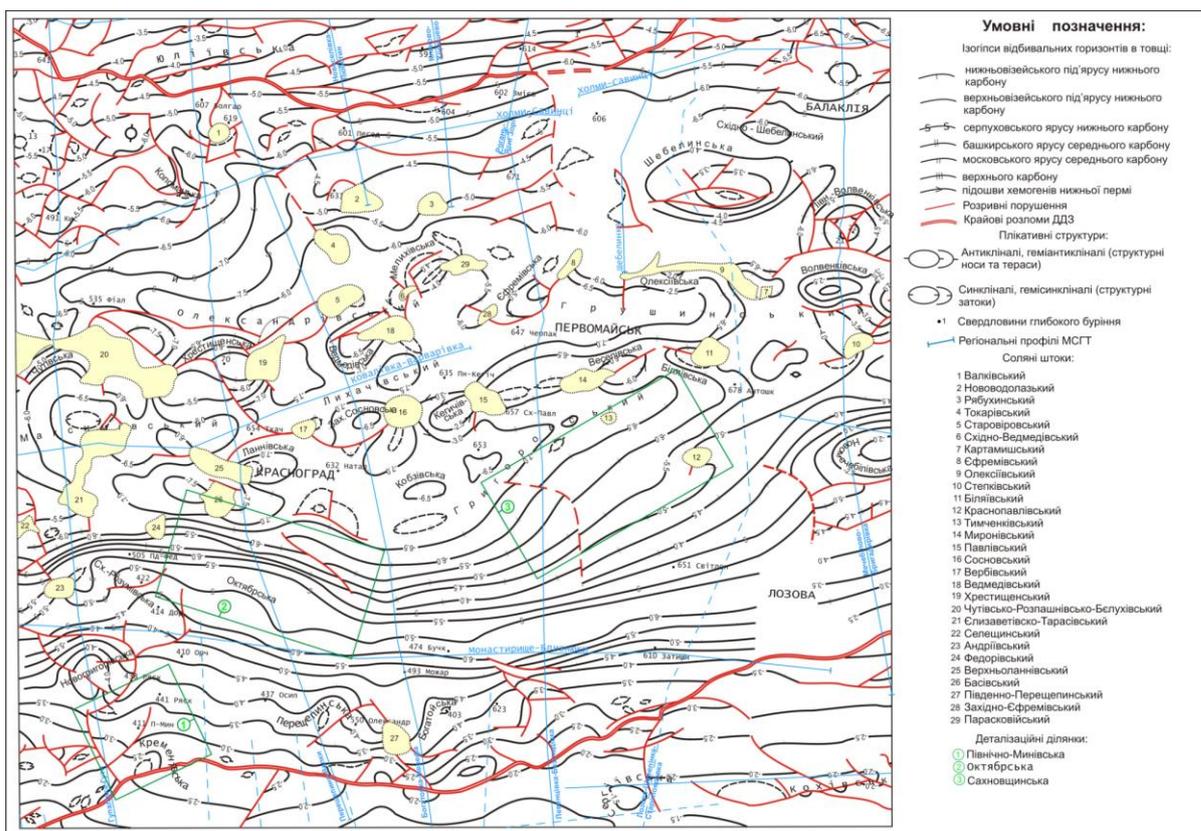


Рис. 2.1 - Оглядова структурно-тектонічна карта М 1: 500 000

Рисунок 1.1 Оглядова структурно-тектонічна карта масштабу М 1: 500 000 [18].

### **1.3.3. Нафтогазоносність площі**

На досліджуваній території виявлено значну кількість родів ВВ, переважно антиклінального типу. Серед них два найбільші родовища - Шебелинське та Західно-Хрещенське. Найбільша кількість великих родовищ зосереджена в центральній зоні, де вони приурочені до периферійних брахіантикліналей Чутівсько-Олексіївського і Соснівсько-Біляєвського хребтів та прилеглих блоків (Чутівське, Розпашнівське, Новоукраїнське та ін.) [18].

Основна концентрація родовищ знаходиться в північно-західній інструментальній зоні ДДЗ на площі від Руденківської до Левенцівської. Деякі з них мають ненормальний тип. Зокрема, вони пов'язані з зонами карбонатних порід  $C_{1v}$ - $C_{1t}$  (Богатойське) та розріджених карбонатних порід в  $C_{1s}$  (Східно-Розумівське). Прикметно, що в цій зоні від Левенцівського газоконденсатного родовища до ДДЗ не виявлено жодного родовища вуглеводнів [18].

У східній зоні виявлено лише кілька незначних родовищ різних типів, зокрема Кісівське, Мар'їнське, Коломацьке, Беспалівське, Волохівське та інші. Деякі з них пов'язані з рівнинами на рівні московського рівня (Беспалівське, Шуринське, Вишнівське) [18].

### **1.3.4. Гідрогеологічна характеристика площі**

Згідно даних по площах у межах території, що вивчається у гідрогеологічному відношенні ділянка розташована в центральній південно-східній частині, найбільш зануреній частині Дніпровсько-Донецького водонапірного басейну.

Продуктивні верхньокам'яновугільні відклади належать до елізійного ярусу другого седиментогенного поверху, що обмежується знизу ізотермою 110 °С.

До верхнього гідрогеологічного поверху інфільтрогенних вод належать водоносні горизонти у відкладах антропогену, неогену, палеогену та крейди.

Перші водоносні горизонти з прісними водами, які зустрічаються у розрізі, приурочені до пісків і пісковиків новопетрівсько-берекського, межигірсько-обухівського і бучацько-канівського водоносних горизонтів. Для технічного та питного водопостачання більш придатні межигірсько-обухівський і бучацько-канівський водоносні горизонти. Вони залягають на глибині 55-120 і 230-305 м. Товщина водовмісних порід змінюється від 0,5-1,5 м до 20-30 м. Дебіти води зі свердловин досягають 120 і 360 м<sup>3</sup>/д. Ці горизонти вміщують воду з мінералізацією 0,5-1,7 г/л та гідрокарбонатно-сульфатним, гідрокарбонатно-хлоридним натрієвим складом [9].

Нижче бучацько-канівського водоносного горизонту під водотривкою крейдяно-мергельною товщею виділяється сеноман-нижньокрейдяний водоносний горизонт, який у межах родовища має локальне розповсюдження. Цей горизонт приурочений до дрібнозернистих, гравелітистих пісків з прошарками глин та пісковиків. Водовмісні породи перекриваються водотривкими мергелями та крейдою, що зумовлює напірність підземних вод з цієї товщі. За хімічним складом води гідрокарбонатно-хлоридні натрієві з мінералізацією до 2 г/л [9].

Зазначені вище водоносні горизонти, що залягають в межах даного родовища до глибини 550-800 м, належать до верхнього поверху та вміщують прісні води, які використовуються для питного та технічного водопостачання. Водовміщуючі породи мають високі показники колекторських властивостей, тому вони схильні до поглинання технічних рідин. Водоносні горизонти зони активного водообміну потребують спеціальних заходів щодо охорони від можливого забруднення в процесі буріння глибоких свердловин та розробки родовища.

Юрський регіональний флюїдоупор, що складений глинами верхньої юри, відокремлює верхній гідрогеологічний поверх інфільтрогенних вод від нижнього седиментогенного.

Нижній поверх седиментогенних вод включає всі інші нижчезалягаючі водоносні комплекси під верхньоюрським регіональним глинистим

флюїдоупором: середньоюрський, тріасовий, нижньопермсько-верхньокам'яновугільний та середньокам'яновугільний.

У межах нижнього поверху прийнято виділяти два яруси: елізійний, який залягає вище ізотерми 110 °С, та термодегідратаційний, який набуває розвитку під ізотермою 120 °С [9]. Розділяються яруси перехідною зоною, яка складена ущільненими, зцементованими, винесеними з глибинних зон термодегідратації карбонатною і силікатною речовинами порід і отримала назву катагенетичного флюїдоупору (КФУ) [9].

Яруси розрізняються за низкою параметрів. На межах льодовикового ярусу тиск води створюється льодовиковим стисненням глинистих пор. Градієнт потоку флюїдів переважно латерально-східний. Тут розвинулися первинно-порові колектори. На відміну від елізії, породи на межі термодегідратаційного шару трансформовані до МКЗ-5 і вищих ступенів катагенезу. Колектори тонкостінні і тонкопористі. Водонапірні горизонти формуються в результаті термодеструкції мінералів. Режим руху флюїдів вертикально-вертикальний. З цим пластом генетично пов'язана гліфічна зона аномально високих пластових тисків (АВПТ), а також низький рівень аномальних явищ, серед яких слід виділити гідрохімічну інверсію.

Геотермальне поле показало, що Воснянська ділянка КФУ прогнозується на глибинах приблизно 5625-6245 м. Це дозволяє припустити, що продуктивна зона веснянської свити лежить в межах Єлисейської і, можливо, частково в межах КФУ.

Що стосується характеристик водоносних горизонтів нижньої частини, то серед юрських водоносних горизонтів слід відзначити верхньообатський і батсько-байоський, які містять хлоридно-натрієві води і можуть мати бальнеологічне значення (мініралізація від 6,1 до 25-50 г/л).

За даними випробування на Машівському та інших сусідніх родовищах, тріасовий флюїдоносний комплекс характеризується значною водозбагаченістю. Припливи води з пісковиків цього комплексу можуть досягати 100-500 м<sup>3</sup>/д і більше. Водоносний комплекс високонапірний. За

складом води хлоридні натрієві, мінералізація їх складає 85-130 г/л. В пластових водах відмічається такий вміст мікрокомпонентів: йод – 1,4 мг/л, бор – 2,17-8,11 мг/л, бром – 80-240 мг/л.

Високі показники колекторських властивостей та надійна ізольованість водоносних горизонтів тріасу від зони активного водообміну дозволяють пропонувати даний об'єкт для захоронення супутніх вод, одержаних у процесі видобутку газу.

Девонські соленосні відклади козирку Тарасівського штоку та відклади хемогенної товщі нижньої пермі є регіональним флюїдоупором і покришкою для покладів вуглеводнів на Веснянському та оточуючих родовищах. Але у хемогенному нижньопермському розрізі зустрічаються окремі літологічно невитримані, проникні горизонти у вигляді лінз, які стратиграфічно належать до підбрянцівської і святогорської ритмопачок слов'янської і микитівської світ. Вони мають локальне розповсюдження і не мають гідродинамічного впливу на поклади вуглеводнів.

При випробуванні хемогенних відкладів на сусідньому Розпашнівському родовищі слабкі припливи пластової води отримані у свердловинах №№ 9, 12, 81. У свердловинах №№ 9, 12 припливи пластової води отримані при випробуванні нижньої частини підбрянцівської ритмопачки (інтервал перфорації відповідно 3457-3466 і 3425-3480 м). Дебіти води склали 0,9 і 3,1 м<sup>3</sup>/д при динамічних рівнях відповідно 500 і 600 м. Судячи по цим даним, водоносними у цій пачці є карбонатні пласти товщиною 20-25 м, що залягають безпосередньо під козирком Розпашнівського штока. Проте, у свердловині № 12 зафіксовано суттєвий приплив пластової води 48 м<sup>3</sup>/д при динамічному рівні 2386 м при сумісному випробуванні картамиської світи та святогорської ритмопачки микитівської світи з інтервалів 3830-3860, 3930-3972 м.

Нижньопермсько-верхньокам'яновугільний водоносний комплекс включає водоносні горизонти у пісковиках і алевролітах картамиської світи нижньої пермі і верхнього карбону. Вони роз'єднані шарами аргілітів,

пісковиків, вапняків і глин.

Середньокам'яновугільний водоносний комплекс, що розповсюджений у ДДЗ регіонально, на площі прогнозується у зоні переходу від елізійного ярусу до термодегідратаційного нижнього гідрогеологічного поверху, розмежованих товщею катагенетично ущільнених порід (катагенетичним флюїдоупором) у температурному діапазоні 110-120 °С. Гідрогеологічна характеристика середньокам'яновугільного водоносного комплексу на цій межі різко змінюється разом із різкою зміною інших елементів системи

#### **1.4 Висновки до розділу 1**

1. Поклади вуглеводнів в межах родовищ-аналогів містяться в розущільнених карбонатах  $C_{1v}$ - $C_{1t}$  (Богатойське) та піщаних товщах  $C_{1s}$  (Східно-Розумівське).

2. Тектонічно, в межах родовища можна виділити три основні частини: монокліналь на рівні кам'яновугільних відкладів, без замкнутих позитивних структур (Октябрсько-Сахновщинська); ділянка розвитку криптодіапірових структур від Новогригорівської на заході до Богатойської на сході; Чутівсько-Олексіївський вал, фіксується складнобудована монокліналь.

## РОЗДІЛ 2. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

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

Перспективність площі для пошуків покладів вуглеводнів і доцільність проведення пошукового буріння пов'язана з розташуванням в даному регіоні відкритих родовищ, зокрема Богатойське, Східно-Розумівське.

Регіон для вивчення, а саме південно-східна частина Дніпровського грабену вивчена і підготовлена до глибокого буріння за граві-магніто-електророзвідкою на ділянці Чутово-Волвенково з метою визначення крупних прогнозних перспективних об'єктів.

Перспективи відкриття родовища вуглеводнів на площі визначається наступним комплексом асоціаційних геолого-економічних факторів:

- Приуроченістю до перспективної нафтогазоносної зони Дніпровсько-Донецької западини;
- Наявністю в розрізі девонських, візейських відкладів, порід колекторів, порід покришок;
- Підготовленістю площі до пошукового буріння сейсморозвідувальними роботами та існування потенційних пасток на нафту і газ;
- Розташуванням в економічно розвинутому районі з діючими нафтогазовидобувними промислами.

**Мета** даної роботи – аналіз результатів геофізичних досліджень в межах Дніпровського грабену для виявлення перспективних нафтогазоносних об'єктів.

**Задачі:** аналіз геологічної будови південно-східної частини Дніпровського грабену; аналіз результатів проведення граві-, магніто- і електророзвідки; прогнозування пасток вуглеводнів та аналіз геологічних структур (соляних тіл).

### 2.1.1 Обґрунтування постановки робіт

Визначення прогнозних і перспективних нафтогазоносних об'єктів у межах південно-східної частини Дніпровського грабену є важливим завданням для підвищення ефективності використання вітчизняних енергетичних ресурсів. Південно-східна частина Дніпровського грабену має складну геологічну будову та значний потенціал для відкриття нових нафтогазових родовищ. Тому обґрунтування постановки робіт з цього напрямку є актуальним і необхідним.

Основними очікуваними породами-колекторами є пісковики та вапняки пермської та кам'яновугільної системи, які доведені як продуктивні на сусідніх площах (Руденківська, Безпалівська, Коломацька).

Для дослідження прогнозних і перспективних нафтогазоносних об'єктів у межах південно-східної частини Дніпровського грабену буде застосовано комплексний підхід, який включає граві-магніто-електророзвідку.

В результаті проведених досліджень очікується:

1. Виділення основних структурних елементів південно-східної частини Дніпровського грабену, що мають потенціал для накопичення вуглеводнів.
2. Виявлення гравітаційних, магнітних та електричних аномалій, що можуть свідчити про наявність нафтогазоносних об'єктів.
3. Оцінка перспективності виділених аномалій для подальших розвідувальних робіт.
4. Розробка рекомендацій щодо проведення подальших детальних геологорозвідувальних робіт на найбільш перспективних ділянках.

### 2.1.2 Система розміщення свердловин

В межах даної території очікуються позитивні результати інтерпретації геофізичних досліджень різного масштабу та рекомендується буріння параметричних свердловин.

Кількість та система розміщення параметричних свердловин визначаються особливостями геологічної будови площі та метою буріння. Особливу увагу було приділено вибору оптимальних локацій для буріння з урахуванням структурних і стратиграфічних особливостей регіону, що забезпечило підвищення точності та ефективності геологорозвідувальних робіт.

Параметричні свердловини — це спеціальні свердловини, які бурять для отримання геологічних і гідрогеологічних даних про підземні породи та флюїди. Вони не спрямовані на видобуток нафти або газу, а призначені для детального вивчення геологічної структури, складу та властивостей гірських порід.

Метою буріння геологорозвідувальних свердловин є комплексні геологічні дослідження, тому, крім витягання зразків порід, у свердловині проводяться спеціальні роботи: вимірювання її викривлення, гідрогеологічні та геофізичні дослідження (каротаж), випробування стінок свердловини, орієнтування керна [16].

В межах південно-східної частини Дніпровського грабену було виявлено значні позитивні структури і зони, що межують з соляними штоками. Але, не дуже детально вивченими залишилися прогини та монокліналі, саме з метою їх вивчення буде запроєктоване місце розміщення параметричних свердловин. Об'єктами буріння будуть мезакайнозойські відклади. Приштокові зони, які будуть вивчатися стосуються деяких соляних структур (Біляївський, Ведмедівський, Південно-Перещепинський, Олексіївський).

### 2.1.3. Промислово-геофізичні дослідження

Весь об'єм промислово-геофізичних досліджень проектних свердловин глибокого буріння нафти і газу виконуються згідно діючих інструкцій. При цьому вирішується наступний комплекс геологічних та технічних задач [17]:

1. Стратиграфічна розбивка та кореляція розрізів свердловин, визначення літологічного складу та товщин розкритих порід;
2. Виділення у розрізі свердловин пластів – колекторів та визначення характеру їх насичення флюїдами (газом, нафтою, конденсатом, водою);
3. Визначення ефективних проникних нафто газонасичених товщин горизонтів, їх інтервалів фільтраційно-ємнісних параметрів (коефіцієнти пористості, нафто газонасиченості);
4. Отримання даних про температуру і тиск пластів;
5. Вивчення швидкісних та хвильових характеристик досліджуваного розрізу;
6. Контроль за напрямком буріння та технічним станом стовбуру свердловини.

Найбільш повний комплекс промислово-геофізичних досліджень передбачається у перспективному розрізі починаючи з пермі та до девонських відкладів. Дослідження проводиться у масштабах 1:500 та 1:200 через 200 м (з урахуванням перекриття через 50 м, та замірами інклінометра через 25 м) [17].

Каротажні роботи будуть проводитися на одно та багатожильному кабелях.

Записи БК, ПС та каверноміру у масштабі 1:200 перед спуском колони проводяться повторно по всьому необсаженому інтервалу розрізу, а ІННК в цьому ж масштабі проводяться повторно після обсаження свердловини через 10 днів, через 1 місяць з метою вивчення розформування зони проникнення (по розкриттю продуктивних пластів) [17].

Основні види досліджень, що проводять в свердловинах

#### I. Під кондуктор:

- 1) Стандартний каротаж (2з), ПС, ГК-НГК, інклінометрія через 25 м
- 2) Профілеметрія або кавернометрія
- 3) Термометрія
- 4) Після спуску колони: ВЦК, АКЦ або ГГК

#### II. Під проміжну колону

- 1) Стандартний каротаж (ДЗ), ПС, ГК-НГК, інклінометрія через 25 метрів
- 2) Профілеметрія або кавернометрія
- 3) Термометрія
- 4) Після спуску колони ВЦК, АКЦ або ГГК

#### III. Під експлуатаційну колону

- 1) Стандартний каротаж (ГЗ) ПС, ГК-НГК, БК, інклінометрія через 25
- 2) Профілеметрія або кавернометрія
- 3) Термометрія
- 4) БКЗ (ВЗ), ПС, БК, НБК, ІК, АК, ГК-НГК, МКЗ, ННК, ГГК-ЩА, термометрія, кавернометрія, резистивометрія
- 5) Після спуску експлуатаційної колони: ВЦК, АКЦ або ГГК, ГК-НГК, ГК-НГК, ІННК

Також проводяться: геолого-технічні дослідження в процесі буріння свердловини, відбір проб пластових флюїдів приладом ВПН-7 (60 проб), випробування в процесі буріння випробувачем пластів на трубах, сейсмокаротажні роботи, вертикальне сейсмічне профілювання.

### **2.1.4 Відбір керна, шламу і флюїдів**

Промислово-геофізична характеристика розкритого розрізу вимагає підтвердження вивченням зразків порід та шламу у лабораторних умовах, для чого передбачається відбір керну і шламу.

Вивчення керну та шламу спрямоване на вирішення наступних задач:

- Вивчення літологічного складу порід перспективних комплексів та стратиграфічне розчленування розрізів свердловин;

- Визначення характеру та кількості насичення порід флюїдами (конденсату, газу, нафти, води);
- Визначення ємнісних та фільтраційних властивостей порід колекторів вуглеводнів та закономірностей зміни їх по площі та розрізу;
- Визначення віку відібраних порід за фауністичним складом з метою Основними об'єктами пошуків та розвідки є перспективні пермські та кам'яновугільні відклади.

У проектному типовому геологічному розрізі інтервали відбору керна визначені таким чином, щоб отримати найбільш повну характеристику основних перспективних горизонтів.

У кожній свердловині, яка знаходиться на бурінні інтервали відбору керна уточнюються за даними ГДС.

Відбір, обробка, збереження та ліквідація керна здійснюється з інструкції БКЗ по наявності і комплексності і вивчення корисних копалин.

Керн щільно складають у ящики відповідно до порядкових номерів, при цьому суворо дотримуючись орієнтації. На ящиках обов'язково ставлять помітки, щоб позначити інтервали відбору (глибини).

При необхідності прямої оцінки залишкової водо і нафтогазоносності керн повинен бути якісно і негайно після добування герметизований .

Попередній опис керну проводять на буровій, після вкладання його для перевезення, для уточнення літологічного типу порід, опису тріщин чи каверн, явних відмін чи включень та наявності нафто чи газонасиченості, яка може бути виявлена візуально.

Результати макроскопічного опису необхідно записувати в геологічний журнал.

Макроопис виконується в керносковищі. Опис повинен проводитись в наступній послідовності: назва породи, колір, структурно-текстурні особливості, склад, характер ущільненості та метаморфізму, вміст карбонату-, доломіту, включення, умови залягання, потужність, тріщини.

### 2.1.5. Лабораторні дослідження

Зразки керну та шламу, відібрані під час запланованого буріння, будуть проаналізовані за допомогою макро- та мікрометодів для визначення їхніх фізичних та літологічних властивостей, виявлення палеонтологічних та палінологічних залишків, а також визначення геохімічних та геофізичних характеристик. Фізико-літологічна характеристика порід-колекторів включає визначення об'ємної ваги, пористості, проникності, гранулометричного складу, карбонатності, залишкової водонасиченості, газопроникності, а також літологічні та ретроградні дослідження.

При літологічному і ретроградному описі породи визначають колір, структуру, текстуру, літологічний склад, включаючи уламковий матеріал, цемент і різні включення.

Для глинистих порід визначають насипну щільність, гранулометричний склад і карбонатність.

Палеометоди використовуються для визначення віку зразків гірських порід.

Виходячи із загальної довжини керна та передбачуваних літологічних відмінностей між породами, для першої свердловини планується наступний обсяг досліджень гірських порід:

- Визначення фізичних властивостей порід
- Макро- та мікропалеонтологічні дослідження
- Літологічні та ретроградні визначення
- Геохімічні методи дослідження

Таким чином, очікується, що свердловина буде містити зразки для вищезазначених досліджень.

Визначення колекторських властивостей продуктивних горизонтів підлягає зовнішньому контролю (десять відсотків усіх проб).

Очікується, що значні дослідницькі зусилля будуть спрямовані на аналіз відібраних проб і підземних вод. Проби вільних і розчинних газів

повинні бути піддані хімічному і компонентному аналізу. Проби газу, нафти та води, відібрані під час випробувань, також будуть піддані лабораторному аналізу.

Проби газу аналізуються для визначення щільності, теплотворної здатності та складу компонентів, включаючи вміст метану, етану, пропану, оксиду вуглецю, сірководню та кисню.

За наявності в газі сірководню і меркаптанів та підвищеного вмісту вуглекислого газу ці компоненти аналізуються безпосередньо в свердловині.

Зразки конденсату аналізуються на фракційний і груповий склад та вміст сірки. У пробах пластової води визначають питому вагу (значення рН) сухого залишку, проводять метакомпонентний аналіз і визначають вміст йоду, броду, алюмінію, амонію, бору та інших особливо рідкісних мікроелементів.

Водорозчинний газ аналізується так само, як і вільний газ.

Проби нафти аналізують на вміст парафінів, смол, води, механічних домішок, сірки, асфальтогенів, густину,

### **2.1.6 Оцінка перспективності площі**

Результати аналізу південно-східної частини Дніпровського грабену свідчать про наявність аномалій, що згруповані в межах субширотного або північно-західного напрямку.

В межах площі виділяються:

#### **1. Соляні структури.**

Найбільші соляні структури які виділяються Нововодолазький, Токарівський, Старовіровський, Ведмедівський та Сосновський штоки; Рябухинський, Парасковійський, Західно-Єфремівський, Павлівський штоки, Оріхово-Павлоградський розлом, Хрещищенський шток, Вербівський шток, Південно- Перещепинський шток.

Основні прояви соляного тектогенезу пов'язані із північною прибортовою зоною, в районі Руденківської та Богатойської структури.

В південній зоні при сутня Оріхово-Павлоградська структурно-фаціальна зона, що пов'язана з розломом (аналогічна назва) та виділена по гравітаційним і магнітним максимумам.

В північній зоні соляний тектогенез проявлений поряд із бортом Валківської западини та Західно-Харківського розлому.

## 2. Поховані соляні масиви.

Виділяється три зони похованих масивів. До першого відносяться Руденківський, Перещепинський, Богатойський та інші.

Наприклад, Іванійський (або Східно-Левенцівський) залягає на глибині 2-3 км, та має потужність до 1 км.

Друга зона від Андріївського штоку до Октябрської структури. Її наявність підтверджує гравіо- та електророзвідка, де він виражений локальним мінімумом та негативною аномалією.

Третя зона простягається від Мажарівської до Світланівської структур (Мажарівський, Бучківський масиви)

Прикладом уточнення форм, розмірів соляних структур можна виділити на прикладі Хрещищенського штоку (Додаток Б).

Тут прогнозується три при піднятих блоки, що підтверджені сейсморозвідкою; електророзвідка фіксує карниз ніжки штоку, під яким очікується антикліналь ( кам'яновугільна система, С2); ніжка соляного штоку за даними граві- і сейсморозвідки фіксується не чітко за глибиною.

## 3. Антиклінальні структури.

За результатами граві- та сейсморозвідки фіксується значна частина локальних максимумів. Більшість із них прогнозуються в межах значних глибин, або слабковивчених частин розрізу.

Наприклад, Лавриківська, що розташована в 3 км від св. 606, прибортова монокліналь, що має розміри 4 на 2 км та являється похованою брахіантикліналлю, що входить до Шуринсько-Савинської зони. Виділена

детальною сейморозвідкою.

#### 4. Пастки неантиклінального типу.

Граві-, магніто- та електророзвідка є досить обмеженими у виявленні (прогнозуванні) неантиклінальних проходів загалом і в зоні Дніпровського рифта зокрема. Це пов'язано, головним чином, з малими розмірами більшості типів неантиклінальних об'єктів і незначними аномальними ефектами, які вони спричиняють у картографованих фізичних полях.

Якщо ж неантиклінальна пастка містить вуглеводні, то аномальний ефект, спричинений вторинними процесами над покладом вуглеводнів, фіксується у вигляді специфічних польових аномалій (тоді як проблема безпосереднього пошуку покладів вуглеводнів або оцінки продуктивних структур за специфічними геофізичними ознаками описана в багатьох публікаціях і фондових джерелах, у представлених дослідженнях вона не розглядається). Таким чином, гравітаційні, магнітні та електричні вимірювання можуть бути використані переважно в комплексі геофізичних методів для оцінки продуктивності неантиклінальних перспективних структур, виявлених за допомогою сейсмічних досліджень або буріння.

Основні перспективи зростання ділянок із середніми та великими запасами вуглеводнів пов'язані з відкладами середнього карбону моноклінальних схилів південно-східної частини Дніпровського грабену. Географічно ці відклади зміщені в морській фазі відносно нижньокам'яновугільних відкладів у бік глибоководної частини западини, тому вони розташовані на значній глибині.

Вони залягають на досить великій глибині - від 4 до 6 км. Перспективними ділянками цього напрямку на досліджуваній території є наступні: Шандрівсько-Орлівська, Жовтнево-Ольгівська та Калинівсько-Огіївська.

Неантиклінальні пастки виділяються в приштокових зонах центральної частини Дніпровського грабену в хомогенних відкладах нижньої пермі, що часто співпадають із продуктивними інтервалами свердловин. Утворюються

такі шари шляхом вилуговування та розмиву карнизів соляних штоків. Це піщано-глинисті та вапнякові утворення з домішками ефузивів. Вони є продуктивними на газ, зокрема в межах Рябухівського штоку (Кленівська структура).

Таким чином був виділений і алювіальний піщаний горизонт М-2 на Безпалівському родовищі за граві-, і електророзвідкою та буріння св. Безпалівська -1 (Додаток В).

#### Октябрьсько-Сахновщинська зона

За геофізичними даними Октябрьська та Сахновщинська ділянки є найбільш перспективними в межах південно-східної частини Дніпровського грабену у зв'язку з:

1. Наявними крупними розломами та розломно-тектонічною зоною в фундаменті, де впроваджені дайкові тіла, інтрузії малого розміру.

2. В рельєфі фундаменту в центральній частині фіксується уступ до 3км, що утворений зближеними розривними порушеннями та опускання фундаменту та глибину 7-12км.

3. Перспективи нафтогазоносності пов'язані з глибинами 6км в межах нижньопермських та верхньосерпухівських відкладів поряд із замиканням Октябрьсько-Сахновщинського підняття. В даній зоні присутні хомогенні доломітизовані колектори, що мають вторинну пористість (пустоти виникли за рахунок вилуговування).

4. Пастки, що виявлені в межах регіону мають комбінований тип, серед яких переважають літологічні (формування в палеоруслах).

Основні перспективи нафтогазоносності **Октябрьської ділянки** на глибинах до 5 км пов'язані з відкладами нижньої пермі, башкирського та верхнього серпухівського ярусів.

1. Найбільш відомою і значною структурою в межах ділянки є Октябрьська структура, що фіксується значним скидом по фундаменту. На рівні середнього карбону вона виглядає як брахіантиклінальна складка північно-західної орієнтації із замкнутим склепінням, проте на рівні

нижнього серпухова пласти виклинюються та занурення відкладів в сторону опускання фундаменту (Додаток Г).

2. Переважно на рівні відкладів  $C_{1S2}$  (нижній карбон, серпухівський ярус) в районі Октябрської ділянки прогноуються піщані тіла, пов'язані з палеоруслиами, дельтами річок, барами та вузловими піщано-кумулятивними тілами. Їх наявність частково підтверджується даними гравіметрії та електророзвідки. За наявними даними, на рівні верхнього серпухова пісковики з найкращими колекторськими властивостями розвинуті у смузі 1-3 км на північ від лінії свердловин Октябрська-3 (Додаток Г).

В межах Сахновщинської ділянки:

1. перспективи нафтогазоносності пов'язані з відкладами нижньої пермі та середнього карбону на значній глибині (понад 6 км) і раніше були практично недоступні для буріння, проте на даний час буріння на таку глибину іспішно проводиться.

2. Найважливішими нафтогазоносними відкладами в цій зоні є Сахновщинський скельний вал та Краснопавлівська структура.

3. Перспективи слід пов'язувати з безкупольними жилами на рівні нижньопермських відкладів (переважно в зоні хемогенних шарів). Наприклад, з відкладів картамишської світи у свердловинах 533 і 610 були отримані пісковики з запахом нафти.

4. За даними гравіметрії та буріння тут слід очікувати локальних ангідритових і, можливо, карбонатних масивів, в яких поклади формуються за рахунок процесів доломітизації та вилуговування. Ділянки з розвитком ангідритів (відклади застійних боліт) в першу чергу використовуються як покривні шари для покладів вуглеводнів у нижньопермських відкладах. Виявлені пастки в пробурених свердловинах озоносні.

## 2.2. Підрахунок запасів

Найбільш перспективним об'єктом, де можуть бути виявлені значні поклади вуглеводнів, є Октябрсько-Сахновщинський регіональний прогин. Очікується широкий розвиток неантиклінальних пасток, пов'язаних із зонами розломів, палеоруслими, дельтами і барами, біогеохімічними та ангідритовими масивами, приуроченими переважно до відкладів нижньої пермі, башкіру і верхнього серпухову.

Якщо очікувані поклади газу будуть підтверджені буріння, то ресурси газу будуть підраховані об'ємним методом. Підрахунок проводять за формулою:

$$V = F \cdot h \cdot m \cdot f \cdot (p \cdot \alpha - p_k \cdot \alpha_k) \cdot \beta_r \cdot \eta_r \quad (1.1)$$

де  $V$  – видобувні (промислові) запаси газу на дату розрахунку;

$F$  - площа в межах контуру газонасиченості, м<sup>2</sup>;

$h$  - ефективна газонасичена товщина, м;

$m$  - коефіцієнт відкритої пористості;

$f$  - поправка на температурау, для проведення об'ємів газу до стандартної температури;

$k_n$  - коефіцієнт відкритої пористості;

$P$  і  $P_k$  - початковий і кінцевий пластовий тиск на дату підрахунку в атмосферах (кг/см<sup>2</sup>);

$\alpha, \alpha_k$  - поправки на відхилення об'єктів вуглеводневих газів від закону Бойля-Маріотта, відповідно для тисків  $P_0$  і  $P_{ст}$  дорівнюють  $1/z$ , де  $z = pV/(RT)$  коефіцієнт стисливості газу, який визначають у пластових пробах з урахуванням  $R$  - газової сталої для 1 моль певного газу (беруть з відповідних таблиць);

$\beta_r$  - коефіцієнт газонасиченості, долі одиниці;

$\eta_r$  - коефіцієнт газовіддачі, долі одиниці.

### 2.3 Висновки до розділу 2

1. За допомогою граві-магніто-електророзвідки в межах південно-східної частини Дніпровського грабену виділяються антиклінальні та неантиклінальні пастки; поховані соляні масиви та соляні структури.

2.Перспективним є Октябрсько-Сахновщинський регіональний прогин, де виділяють хомогенні відклади, пісковики, вапняки, доломітизовані з вторинною пористістю (вилуговування).

3.Перспективними є нижньопермські та серпухівські відклади.

4.Очікувані пастки мають комбінований характер, адже присутні як брахіантиклінальні так і літологічно та тектонічноекрановані.

## РОЗДІЛ 3. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

### 3.1 Гірничо-геологічні умови буріння

Гірничо-геологічні умови буріння включають різноманітні фактори, що впливають на процес буріння свердловин для видобутку корисних копалин, зокрема нафти, газу, води, а також на проведення геологічних досліджень. Врахування цих умов є критично важливим для ефективного та безпечного проведення бурових робіт.

Наявність в розрізі соляних масивів та значних розломів ускладнює процес буріння, адже через невитриманість літології, часті зміни складу порід, можливі осипи, обвали та вимивання можуть виникати аварії. Висока ймовірність наявності тектонічних порушень, таких як розломи, зсуви та складки, що утворюються під впливом руху соляних мас. Підвищена напруженість у гірських породах навколо соляного штоку.

Розріз що розкривається, нестійкий через наявність пластів і прошарків неміцних високо проникних порід – пісків, пухлий, слабоцементованих, тріщинуватих кавернозних вапняків, тому в процесі їх проводки із застосуванням бурового розчину густиною 1120-1140 кг/ м<sup>3</sup> і більше можливі поглинання і обвали верхніх водоносних пластів. В даному інтервалі можливі також звуження ствола, каверноутворення.

Другий інтервал представлений водоносними відкладами тріасу, пермі, карбону, що є прогнозно продуктивними та складаються перешаруванням алевро-піщаних та глинистих порід з прошарками вапняків та солі.

За буримістю породи відносяться переважно до групи середньої та верхньої твердості і твердих з прошарками міцних. Розріз нестійкий через наявність тріщинуватих вапняків і карбонатних пісковиків.

В процесі буріння в цьому інтервалі можуть виникати нафтогазопрояви, поглинання, звуження ствола, уступоутворення, осипання

крихких лущатих аргілітів, які мають низький коефіцієнт Пуасона, з утворенням каверн.

### **3.2 Обґрунтування конструкції свердловини**

Під час буріння виникає необхідність у проміжному закріпленні стовбура свердловини до досягнення свердловиною проектної глибини. Тому перед початком буріння складається програма, за якою свердловина кріпиться обсадними трубами. Цю програму називають конструкцією свердловини.

При виборі конструкції свердловини необхідно забезпечити:

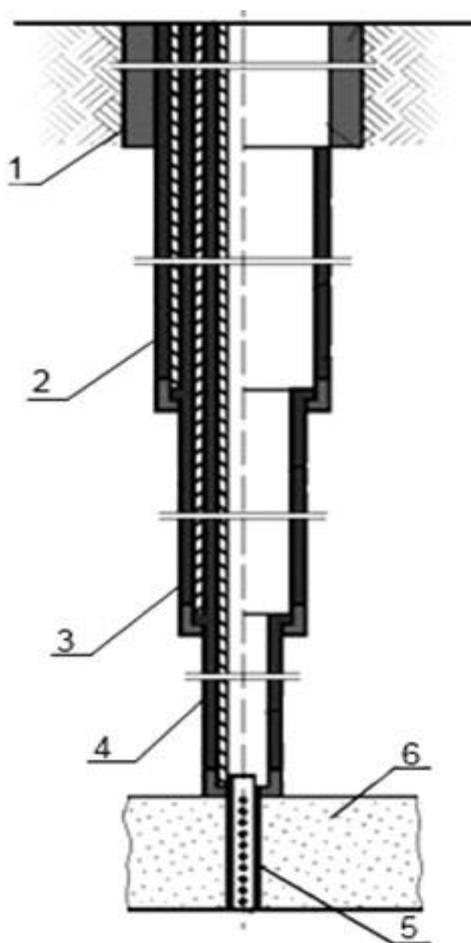
1. Стійкість і довговічність свердловини, кріплення її стінок.
2. Ізоляцію газоносних, нафтоносних і водоносних горизонтів один від одного, а також ізоляцію інтервалів, у межах яких передбачається поглинання промивальної рідини.
3. Успішне буріння до проектної глибини і можливість здійснення наміченої системи розробки родовища, якщо передбачається виділення поверхів розробки в розрізі родовища вуглеводнів.
4. Можливість застосування запроектованого способу і режиму експлуатації нафтогазових пластів.
5. Економію металу.

Конструкція свердловин має враховувати геологічні особливості розрізу родовища. Діаметр експлуатаційної колони встановлюють відповідно до таких загальних вимог: мінімальний внутрішній діаметр приймають таким, що дорівнює 100 мм, переважно в газових свердловин. У нафтових свердловинах це допускається, якщо продуктивний пласт представлений крихкими породами, які легко руйнуються [2].

Конструкція свердловини складається з таких елементів:

1. Напрямна колона спускають на глибину залежно від товщини родючого шару для надання вертикальності майбутній свердловині.

Зазвичай, напрямна колона це металева труба великого діаметра (12-14 дюймів), яку цементують.



**Рисунок 3.1 Типова конструкція свердловини: 1-направлення; 2 – кондуктор; 3 –проміжна колона; 4 – експлуатаційна колона; 5 – фільтр; 6 – продуктивний пласт.**

2. Кондуктор перша обсадна металева колона, яку цементують. Глибина її спускання залежить від товщини зони аерації на площі буріння, здебільшого становить 200-500 м; діаметр кондуктора близько 10 дюймів. Колону кондуктора цементують на всю його глибину.

3. Технічна обсадна колона спускають для ізоляції в розрізі площі (родовища) водоносних і перспективних на нафту і газ горизонтів, а іноді є необхідність спускання двох технічних обсадних колон, одна з яких

проміжна. Технічні колони цементують від глибини її спускання до глибини, на 50 м вище башмака кондуктора або попередньої технічної колони.

4. Експлуатаційна колона (переважно діаметр 140 мм) спускають на глибину до вибою свердловини. Цементують її в інтервалі: вибій на 50 м вище башмака технічної колони. Іноді експлуатаційну колону опускають до покрівлі продуктивного горизонту. В даному випадку діаметр колони 140 мм. Якщо є технічна необхідність, низ експлуатаційної колони обладнують тим або іншим фільтром.м<sup>3</sup> [5].

### 3.3 Режими буріння

Під режимами буріння розуміють відповідне суміщення регульованих параметрів, які впливають на показники буріння. До числа таких параметрів входять :

- Осьове навантаження на долото –  $P_g$  кН або т
- Частота обертання долота –  $n$  (об/хв)
- Кількість прокачуваної рідини –  $Q$  (л/с)
- Якість бурового розчину –  $\rho$ ,  $V$ ,  $T$ ,  $CH_3$

Режим буріння який забезпечує отримання найкращих техніко-економічних показників при даних умовах буріння називається оптимальним.

При виборі оптимальних параметрів режиму буріння слід використовувати накопичений фактичний матеріал про роботу доліт по стратиграфічним комплексам і інтервалам глибини. При відсутності таких свідчень можна використовувати метод математичної статистики, якщо є достатньо інформації, а якщо даних немає взагалі, або їх небагато то параметри режиму буріння можна визначити аналітичним шляхом або по номограмах. В усіх випадках зняття фізико-механічних властивостей г/п дозволить обґрунтовано вести пошук найбільш ефективних долото-режимних параметрів, які забезпечують отримання максимальних показників механічного буріння.

Особове навантаження визначають по міцності г/п  $P_{ш}$  мПа і контактної площі долота  $F_k$  мм<sup>2</sup> використовуючи формулу  $P_g = \alpha * P_{ш} * F_k$ , де  $\alpha$  – коефіцієнт, який враховує твердісті г/п в вибійних умовах. При розрахунках  $\alpha$  приймають рівним 0,3-1,6.

Контактну площу долота для практичних цілей визначають по формулі

$$F_k = (D/2) * 2 * b, \text{ де}$$

$D$  – діаметр долота в мм,

$2$  – коефіцієнт перекриття вибою зубцями долота, які залежать від типу долота і при розрахунках може бути прийнятий в межах від 0,7 до 1,3

$b$  – затуплення зубців, яке залежить від типу долота і при розрахунках може бути прийняте в межах від 1 до 3,5 мм (чим більше діаметр долота і більше зуб, тим більше затуплення зуба)

кількість прокачуваної рідини при бурінні свердловини можна визначити двома способами:

1. Питомий розхід бурового розчину при роторному способі буріння повинен бути в межах 0,0035-до 0,05 л/с. На одному см<sup>2</sup> площі вибою, а при бурінні турбіною потужність насосів не повинна перевищувати 0,07 л/с на 1 см<sup>2</sup> площі вибою.

2. Величину розходу питомої рідини можна визначити по формулі  $Q = 0,785 * (D^2 - d^2) * V_{кп}$  л/с, де

$D$  – діаметр не обсадної частини стовбура свердловини в дециметрах

$d$  – мінімальний діаметр бурильних труб, які працюють в не обсаджений частині стовбура свердловини в дециметрах

$V_{кп}$  – середня швидкість потім бурового розчину в кільцевому просторі, яку із досвіду буріння свердловини на нафту і газ приймають рівною:

4-6 дм/с при бурінні твердих г/п

6-9 дм/с при бурінні г/п часто межуючі по міцності, які схильні до розмивів і осипів

11-12 дм/с при бурінні м'яких пластичних глин, шлам яких зминається в комки і налипає на стінки, схильні до обвалоутворення

13-15 дм/с при бурінні в умовах сильних осипів і обвалів

2-3-5 дм/с при бурінні стовбурів великих діаметрів в невеликих інтервалах

Від частоти обертання долота залежить інтенсивність зносу по його діаметру, а також строк роботи на вибої оптимальну частоту обертання долота визначають в залежності від абразивності г/п, їх твердості, діаметру долота і технічної характеристики долота, ротора і вертлюга рурової установки при роторному бурінні і забійного двигуна при турбінному бурінні.

### **3.4 Характеристика бурових розчинів**

Бурові розчини відіграють важливу роль у збільшенні обсягів буріння та видобутку вуглеводнів. Якість бурового розчину визначає швидкість буріння і загальний результат свердловини. Добре відомо, що неякісний буровий розчин може пробурити свердловину, але не може видобувати вуглеводні.

Буровий розчин - це складна багатокомпонентна система суспензій, емульсій та аерованих рідин, які використовуються для промивання свердловини під час буріння.

Технологія будівництва свердловини безпосередньо пов'язана з руйнуванням породи на дні свердловини і транспортуванням вибуреної породи на поверхню. З цієї причини промивка є важливою технологічною складовою процесу будівництва свердловини.

Промивання свердловини - це сукупність технологічних процесів і операцій, які забезпечують очищення вибою і стовбура свердловини від бурового розчину, винесення розчину на поверхню і видалення твердої фази з циркулюючого середовища. Промивання свердловини є безперервним процесом під час механічного буріння.

При бурінні свердловин буровий розчин виконує ряд різних функцій, серед яких наступні:

Рух бурового розчину в свердловині призводить до його [13]:

1. видалення вибуреної породи зі свердловини.
2. передачу енергії від бурового насоса до вибійного двигуна.
3. охолодження долота під час його роботи на вибої.
4. розмивання породи на вибої свердловини.

За рахунок ваги бурового розчину [13]

1. запобігання потраплянню газу, нафти і води в свердловину.
2. частинки вибуреної породи і обважнювача утримуються в підвішеному стані.
3. зменшується руйнування стінок свердловини.
4. знижується навантаження на обладнання за рахунок зменшення ваги труб у буровому розчині.

Детально розрізняють бурові розчини на водній основі, бурові розчини на вуглеводневій основі та газоподібні агенти. Бурові розчини на водній основі складаються з двох основних компонентів: дисперсійного середовища (вода) і рідкої фази, в якій розчинені або суспендовані мінеральні або хімічні компоненти бурового розчину (тверда фаза). До складу твердої фази входять наповнювачі (глиниста фаза, карбонат кальцію, обважнювачі), мінеральні солі ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  тощо), органічні полімерні або синтетичні компоненти, розчинені або суспендовані у воді[13].

Бурові розчини на водній основі поділяють на два основні типи систем[13]:

Диспергуючу коли відбувається хімічне розчинення з наступним механічним руйнуванням вибуреної гірської породи в дисперсійному середовищі воді;

Недиспергуючу коли вибурена порода захищена від механічного руйнування за рахунок максимального пригнічення процесу хімічного розчинення порід [13].

Бурові розчини на вуглеводневій основі це трифазна колоїдна система, у якій дисперсійне середовище представлено вуглеводневою речовиною (нафта, дизельне паливо, мінеральне масло), а дисперсна фаза мінеральними

чи полімерними реагентами (органофільна глина, полімери и обважнювач) і емульгованою водою [13].

Їх застосування значно покращує відновлення проникності продуктивних колекторів, оскільки їх несуче середовище (рідина) за фізико-хімічними властивостями подібне до вуглеводневого флюїду, що насичує продуктивний пласт. Це запобігає утворенню малорухомих сумішей, які блокують поровий простір пласта під час взаємодії.

Основна перевага розчинів на вуглеводневій основі порівняно з розчинами на водній основі полягає в їхньому високому інгібуючому ефекті щодо глинистих гірських порід. Вони практично повністю запобігають диспергуванню вибуреної гірської породи та значно скорочують надходження твердої фази до розчину.

Головний недолік рідин на вуглеводневій основі їх висока вартість. На властивості бурових розчинів на ВВО впливають водонафтовий фактор, тип і концентрація емульгатора, зміст твердої фази, температура та тиск у свердловині [10].

Глинисті розчини широко застосовуються для буріння пухких, сипучих і нестійких порід, схильних до обвалів і поглинання. Вони являють собою колоїдно-суспензійну систему, що складається з частинок глини розміром 0,0001-0,1 мм та води. Основною властивістю таких розчинів є здатність перетворюватися на малорухоми масу при відсутності зовнішніх сил, що дозволяє утримувати частинки породи в зваженому стані. При додаванні зовнішньої сили розчин стає рухомих.

Колоїдальні властивості особливо виражені у розчині, глинисті частинки якого мають високу дисперсність (переважний розмір частинок 0,0001 мм і менше), гідрофільність і містять невелику кількість солей.

Глинисті частинки мають плоску, лускату форму і, розпускаючись у воді, переміщуються за законом броунівського руху. Кожна частинка захищена гідратною оболонкою води й іонною хмарою, що обумовлює прояв електростатичних сил відштовхування. На краях частинок зазначені

оболонки відсутні, а електростатичні сили ослаблені. Якщо контакт частинок здійсниться на торцевих поверхнях, відбувається злипання частинок, а через якийсь час утворення суцільної скелетної структури з глинистих частинок у всьому розчині. При цьому основна маса води зв'язана з глинистими частинками у вигляді гідратаційних оболонок і поміщена в елементах утвореної структури розчину. Описаний процес називається структуроутворенням. Продукти руйнування порід, що знаходяться в такому розчині, виявляються у зваженому стані [16].

Таким чином, міцність структури розчину при припиненні його циркуляції забезпечує чистоту вибою і захищає буровий снаряд від прихвату буровим шламом [16].

### **3.5 Охорона надр та навколишнього середовища**

Діяльність з буріння та розвідки площ передбачає моніторинг та контроль за охороною надр та навколишнього середовища.

Охорона атмосферного повітря.

Забруднення повітря під час буріння може бути наслідком викидів вуглеводнів, оксидів сірки та оксидів азоту та вуглецю. З метою запобігання та зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферу при плануванні робіт слід застосовувати нові технології та технічні засоби, які відповідають вимогам стандартів санітарного планування промислових підприємств.

Охорона повітряного простору повинна забезпечуватися, насамперед, використанням надійного, високогерметичного обладнання, створенням системи контролю за забрудненням повітря та спеціальних служб для моніторингу і запобігання загазованості.

Герметичність і надійність свердловинної арматури, дренажних труб, резервуарів і стовбурів свердловин повинні бути забезпечені до початку випробування свердловин. Перед випробуванням свердловини повинні бути промиті та очищені, газ, що виділяється з них, спалений на факелі, а вода і

глинистий розчин зібрані в прямок. Якщо під час випробування використовується сепаратор свердловинної продукції (сепаратор), то рідкі вуглеводні повинні збиратися в ємності і згодом вивозитися.

Варіація концентрації вуглеводнів в атмосферному повітрі повинна бути в межах норми.

#### Охорона водяного середовища

Заходи з охорони водного середовища повинні включати охорону прісних водоносних горизонтів у верхній частині геологічного розрізу, підземних і поверхневих вод.

Охорона водного середовища включає в себе дотримання основних принципів законів та нормативно-правових актів щодо використання та охорони водних ресурсів, здійснення заходів щодо запобігання та ліквідації впливу стічних вод та забруднюючих речовин на поверхневі, підземні та водоносні горизонти, жорсткі вимоги до будівництва та експлуатації підземних водозаборів, використання екологічно чистих бурових розчинів, обсадження інтервалів між водоносними горизонтами питної води з'єднувальними трубами, обов'язкове цементування обсаджених колон та інтервалів.

Питні води у верхній частині Козіївського геологічного розрізу обмежені пісками та пісковиками четвертинних і палеогенових відкладів, з яких очікується приплив 100-120 м<sup>3</sup> на добу.

Водоносні горизонти в четвертинних, палеогенових, юрських і частково тріасових відкладах потребують спеціальних захисних заходів для їх охорони та перекриття окремим обвалуванням з подальшим цементуванням під високим тиском цементом аж до гирла річки. Для здійснення контролю за станом водяного середовища і для оцінки впливу на поверхню та підземні води господарської діяльності «буріння свердловин та розробка родовища» повинна бути створена мережа постів на поверхні води. Результати спостережень на цій мережі повинні служити матеріалами для

оцінки забруднення вод та ґрунтів в зоні діяльності нафтогазовидобувного підприємства [14].

Пункти спостережень за станом поверхневих вод повинні розташовуватися на місцевій гідрографічній мережі (струмки, ставки, багно) як на площі родовища, так і за його межами.

При бурінні свердловин для водопостачання виробничих об'єктів слід передбачити високо захищену санітарну зону з двома зонами для запобігання забрудненню: триметровою та шестиметровою.

Після завершення робіт свердловини можуть бути ліквідовані з дотриманням санітарних норм і з санітарними пробками або передані місцевим організаціям для використання за призначенням.

Збереження родючого ґрунту та лісових насаджень.

В екологічному відношенні територія характеризується сільським господарством. Ґрунти опідзолені і є типовими чорноземами.

У планових документах на будівництво свердловин повинні бути передбачені спеціальні захисні рішення, які включають заходи з охорони, безпеки, відновлення та компенсації. Захисні заходи повинні забезпечити цілісність природного шару ґрунту від забруднення і дозволити включення його в сівозміну після нейтралізації та технологічної і біологічної рекультивації порушених ділянок.

Захист родючого шару ґрунту від забруднення повинен бути забезпечений шляхом зняття 0,5-7 метрів шару ґрунту та його складування у відвали в межах зони буріння. Найбільш сприятливі умови для зняття шару ґрунту обираються за погодженням між землекористувачем та контролюючими органами, які зазначаються в Акті про виділення земельної ділянки.

Основними забруднювачами ґрунту можуть бути Основними забруднювачами землі можуть бути газовий конденсат, нафта, буровий шлам, хім. реагенти в процесі буріння, які змінюють її фізико-хімічний склад і

властивості, руйнують ґрунтову структуру, погіршують режим ґрунту і кореневого живлення рослин.

Рекультивація земель, що проводиться після демонтажу свердловин потребує хімічної, біологічної та технічної рекультивації.

По закінченню технічної рекультивації земельна ділянка відведена у тимчасове користування, повертається колишньому власнику в стані придатному для проведення сільськогосподарських робіт.

Охорона надр у процесі розбурювання.

У випадку газових фонтанів виникають міжпластові перетоки, що призводять до найскладніших та найнебезпечніших ситуацій, для ліквідації яких часто потрібно від декількох місяців до років.

Забруднення надр під час буріння може бути наслідком впливу бурових і нагнітальних рідин, бурових стічних вод і бурового шламу.

Можна припустити, що в процесі буріння будуть використовуватися бурові розчини, оброблені хімікатами. Рідкі хімікати слід зберігати в металевих резервуарах з регульованим бар'єром, а порошкоподібні хімікати - в критому навісі. Для збору та тимчасового зберігання відпрацьованих хімічних шламів передбачити будівництво земляного шламонакопичувача в глинистому ґрунті. Відпрацьовані бурові розчини та шлам слід зберігати або нейтралізувати та утилізувати в місцях, затверджених національними регулюючими органами.

### 3.6 Висновки до розділу 3

1. При бурінні на площі, виявлені можливі ускладнення, такі як осипання, каверноутворення, обвали в відкладах карбону, пермі, девону.

2. Для буріння параметричних свердловин в межах виділених товщ та об'єктів необхідно обрати типову конструкцію свердловини, яка складається з прямої колони, кондуктора, технічної обсадної колони та експлуатаційної колони.

3. Проведено аналіз необхідних заходів щодо охорони надр і навколишнього середовища, що здійснює надійне захищення від наслідків буріння, для природного середовища.

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1. Основні техніко–економічні показники геологорозвідувальних робіт

На даній площі заплановане буріння параметричних свердловин, для уточнення параметрів виділених прогнозних об'єктів.

Кожна свердловина повинна мати свою конструкцію, що залежить від глибини буріння та геологічних умов, і виду буріння (вертикальний, похило-скерований).

До фактичних даних по свердловинах, відносять дані по глибині, швидкості буріння (м/верст. міс), кількість. Верстато-місяці та мета буріння (Пошуки, розвідка та інше).

Комерційна швидкість буріння - це показник, який відображає темпи виконання робіт з буріння та кріплення свердловини.

Механічна швидкість буріння - це показник, що визначає темп руйнування гірської породи. Залежить від властивостей породи, типу долота, режиму буріння, використаного обладнання та вибійного двигуна, параметрів промивної рідини і кваліфікації бурильника.

Рейсова швидкість буріння - це показник, що відображає ефективність роботи долота і вказує на темп заглиблення стовбура свердловини під час механічного буріння та спуско-підіймальних операцій.

Швидкість буріння залежить від кількох факторів, зокрема[1]:

1. Типу і твердості породи;
2. Потужності і технічних характеристик бурового обладнання;
3. Методу буріння;
4. Якості та типу використовуваних бурових інструментів;
5. Умов навколишнього середовища, такі як температура і вологість;
6. Правильності налаштувань та регулювання бурового процесу;

## 7. Наявності і ефективності систем змащення та охолодження.

Верстато-місяці - це умовний показник, що відображає календарний час будівництва свердловини. Один верстато-місяць дорівнює 720 годинам або 30 дням.

На розрахунок техніко-економічних показників геологорозвідувальних робіт, впливає кількість запасів нафти чи газу.

Кошторис на будівництво свердловини складається з вартості всіх процесів буріння свердловин, що включають безпосереднє буріння та заплановані дослідження в межах розрізу, становить на 2024 р вартість одного м буріння складає близько 60000 грн.

Проектно-кошторисна документація (ПКД) для проведення геологорозвідувальних робіт (ГРР) складається з проекту та кошторису, які доповнюються графічними і текстовими додатками, та повинна відповідати законодавству України. До складу ПКД також входить геологічне (технічне) завдання [7] та включає інформацію про цільове призначення робіт, просторові межі об'єкта, основні оціночні параметри, основні геологічні (технічні) завдання, послідовність і методи їх виконання, очікувані результати та строки виконання робіт, форми звітної документації, а також найменування органу, який розглядає і затверджує ці документи[7].

Порядок проведення геологорозвідувальних робіт за рахунок коштів державного бюджету, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 25 січня 1999 року № 83.

Інструкція зі статистики заробітної плати, затверджена наказом Державного комітету статистики України від 13 січня 2004 року № 5, зареєстрована в Міністерстві юстиції України 27 січня 2004 року за № 114/8713 [7].

Галузевий стандарт України «Планування та фінансування геологорозвідувальних робіт, які виконуються за кошти державного бюджету» ГСТУ 41-00032626-00-019-2000, затверджений наказом Комітету

України з питань геології та використання надр від 17 березня 2000 року № 44.

До проєктних показників належать [3]:

1. Витрати часу на проведення геологорозвідувальних робіт (ГРР).
2. Витрати праці інженерно-технічних працівників (далі – ІТП) і робітників.
3. Витрати виробничого транспорту та маса вантажів, необхідних для проведення ГРР.
4. Обсяги допоміжних і супутніх робіт та витрати, що залежать від основних видів робіт, які дають геологічну інформацію і не включені до розділу проєкту «Обґрунтування методики, обсягів та умов проведення робіт, що проєктуються».
5. Переходи та переїзди виконавців і виробничих груп між пунктами спостережень з урахуванням транспортних засобів та стану шляхів при проведенні польових робіт.
6. Допоміжні роботи, що супроводжують буріння свердловин, витрати обсадних труб, цементу та інших матеріалів при кріпленні свердловин, тампонуванні, попередженні геологічних ускладнень, штучному викривленні та спрямованому бурінні.
7. Витрати матеріалів і води для приготування промивальної рідини.
8. Встановлення та перевезення бурових вишок і будівель, монтаж, демонтаж та переміщення бурових установок.
9. Подорожчання буріння свердловин у зимових умовах.
10. Додаткові витрати матеріальних ресурсів при ненормалізованих умовах проведення робіт.
11. Супутні роботи при проходці гірничорозвідувальних виробок і при відборі та обробці проб гірських порід і твердих корисних копалин.
12. Метрологічне забезпечення робіт.
13. Зведення споруд і будівель у місцях проведення ГРР.

14. Транспортування вантажів та персоналу найманим і власним транспортом (крім виробничого та технологічного, врахованих нормами прямих витрат).

#### **4.2. Вартість та геолого–економічна ефективність проектних робіт**

Розрахунок вартості проектних робіт при проектуванні буріння свердловин включає: визначення загальної довжини запланованих свердловин, капіталовкладення, вартість підготовки 1 тис. м<sup>3</sup> газу, вартість 1 м проходки, річний прибуток від розробки розвіданих запасів газу та інші показники, залежно від типу вуглеводнів, геологічних особливостей родовища та технічних характеристик буріння.

Вартість проектних робіт при проведенні геофізичних досліджень у свердловинах складається з кількох основних компонентів:

1. Геологічна розвідка та попереднє дослідження ділянки.
2. Отримання необхідних дозволів і погоджень.
3. Закупівля та обслуговування геофізичного обладнання.
4. Організація транспортування та монтажу обладнання на місці буріння.
5. Вартість буріння свердловин, яка залежить від глибини і складності геологічних умов.
6. Витрати на бурові матеріали, зокрема бурові розчини, обсадні труби, бурові інструменти.
7. Проведення сейсмічних, гравіметричних, магнітометричних, електророзвідувальних та інших геофізичних досліджень.
8. Обробка та інтерпретація отриманих даних.
9. Зарплата кваліфікованого персоналу, включаючи геологів, геофізиків, інженерів та техніків.
10. Витрати на навчання і підвищення кваліфікації персоналу.
11. Витрати на транспортні послуги, харчування та проживання персоналу.
12. Створення тимчасових баз і забезпечення умов для проведення робіт.

### **4.3 Висновки до розділу 4**

1. Проаналізовано основні показники та компоненти розрахунку вартості проектних робіт.

2. Ретельний аналіз витрат, прибутковості та ризиків дозволяє приймати обґрунтовані рішення щодо інвестування в геофізичні дослідження та розробку родовищ, забезпечуючи їхню економічну ефективність та стійкість у довгостроковій перспективі.

## РОЗДІЛ 5. Охорона праці

### 5.1 Аналіз умов праці при проведенні комплексу геологорозвідувальних робіт

Комплекс геологорозвідувальних робіт при розвідці нафтових і газових родовищ складається з низки етапів і операцій, кожен з яких має свої особливості щодо змісту та обсягу робіт, а також умов і безпеки праці.

Небезпечні та шкідливі фактори, які можуть виникати під час проведення геологорозвідувальних робіт, наведені в таблиці.

**Таблиця 5.1. Небезпечні і шкідливі фактори геологорозвідувальних робіт**

Види робіт	Небезпечні і шкідливі фактори
Відбір проб кернавого матеріалу	-Розмітання кусків породи при розколюванні керна за допомогою керноломів
Комплекс лабораторних досліджень	-Опіки їдкими хім. речовинами -Отруєння ядовитими газами -Ураження при вибухах -Забруднення шкідливими речовинами для здоров'я людей випарами, пилом , газами -Іонізуюче випромінювання
Прострілювальні роботи у свердловині, геофізичні роботи	-Ураження ел. Струмом -Травмування геофізичними кабелями, при їх русі -Травмування рухомими частинами геофізичного підйомника
Прострілювальні роботи у свердловині	-Вибухи через порушення єдиних правил безпеки під час підривних робіт та «Інструкції під час проведення промислово-геофізичних робіт»
Випробування свердловини в процесі буріння	-Можливі тиски на гирлі свердловини -Можливість загазованості території -Небезпека виникнення відкритого фонтану

## Продовження таблиці 5.1

Кріплення свердловини	-Травмування при затягуванні труб на бурову -Високі тиски при цементуванні -Отруєння хімічними реагентами(сповільнювачі, прискорювачі) цементного розчину -Шум, що виникає при роботі цементувальної техніки
Випробування і дослідження свердловини	-високі остьові тиски -Опіки їдкими речовинами, що застосовуються для інтенсифікації припливу з моста -Шум при роботі компресора і цементувальних агрегатів -Небезпека відкритого фонтанування
Приготування та хімічна обробка бурового розчину	-Хімічні опіки, отруєння токсичними хімічними реагентами, вдихання їдких речовин -Рухомі частини механізмів для приготування та очищення бурового розчину

## 5.2. Розробка заходів з охорони праці

### 5.2.1. Заходи з техніки безпеки

Усі працівники геологорозвідувальних операцій повинні вчасно проходити навчання, інструктажі і перевірку знань з питань ОП.

До виконання робіт з підвищеною небезпекою допускаються особи віком не менше 18 років, які пройшли спеціальне навчання і отримали відповідне посвідчення.

Роботодавець повинен забезпечити працівників всіма необхідними інструкціями з техніки безпеки. Працівники при виконанні робіт повинні суворо дотримуватись вимог інструкцій.

При відборі проб кернавого матеріалу за допомогою керноканалів необхідно забезпечити його надійне кріплення.

Пробовідбірники під час роботи повинні користуватися захисними окулярами, щоб виключити можливість ураження очей шматочками керну, який розколюють. Особлива увага повинна приділятися укладці кернових ящиків. Вони укладаються на рівну площу, при цьому висота штабелів не повинна перевищувати 5-6 ящиків.

При проведенні комплексу лабораторних досліджень для попередження хімічних опіків необхідно дотримуватись правил безпеки при розливанні кислот, лугів, розчинів аміаку, та інших речовин. Для попередження хімічних опіків необхідно дотримуватись правил безпеки при розливанні і перенесенні реагентів.

При проведенні сейсморозвідувальних, електророзвідувальних, магніторозвідувальних і деяких інших видів робіт виконується значний об'єм робіт по підготовці профілів та місцевості. Найбільш безпечним є механізований спосіб прокладки профілів з використанням спецтехніки – бульдозерів.

Експлуатація геофізичної апаратури, в якій використовуються електричний струм небезпечних напруг, повинна проводитись з дотриманням мір, як обслуговуючий персонал, так і місцеве населення. Персонал, що обслуговує електророзвідувальну апаратуру, повинен мати кваліфікаційну групу по ТБ.

Геофізичні дослідження в свердловинах слід проводити згідно технічним умовам тільки після відповідної підготовки свердловини, яка повинна забезпечити безперешкодний і безаварійний спуск снарядів або приладів до забою і пійдом їх на поверхню.

Персонал каротажної партії при роботі на буровій установці повинен використовувати захисні каски з підшоломниками, запобіжні пояси при роботі на висоті більше 3 метрів.

При роботі у темний час доби устя свердловини, простір між устям свердловини і підйомника, а також вся площадка розміщення каротажного обладнання освітлюється.

Газокаротажну станцію необхідно встановлювати на відстані, яка перевищує висоту вишки не менше 5 метрів і розміщувати таким чином щоб при проведенні робіт у разі необхідності можна вільно виїхати з території що прилягає до бурової свердловини.

Між каротажною станцією і устям свердловини не повинні знаходитись предмети які перешкоджають руху кабеля, а підлога бурової повинна бути очищення від промивної рідини, бруду.

Під час СПО в свердловині забороняється:

- Нахилитися над кабелем, переходити через нього, а також братися за кабель руками, сідати на барабан підйомника, кабель повинен складуватися кабелеукладчиком
- Проводити поправку або установку міток
- Відкушувати дроти що стирчать і заправляти їх кінці, а також очищати кабель від бруду

При проведенні вибухових робіт повинні виконуватись передбачені єдиними правилами безпеки при вибухових роботах комплекс заходів, які б забезпечували як персоналу, що проводять вибухові роботи, так і осіб присутніх при вибухових роботах.

Кімнати, де відбувається зарядка, розрядка та зберігання зарядженої апаратури і вибухових матеріалів, повинні мати стіни товщиною 25 см, підлога повинна бути прикрита лінолеумом або гумою.

Забороняється виконання робіт у свердловинах:

- В яких зустрічаються перешкоди для спуску знаряду або торпеди
- Небезпечних по обвалам і прихопленням прострілюваних апаратів
- При температурі на вибої, яка перевищує норми допустимих температур для вибухових речовин що застосовуються і засобів підривання.

Забороняється в процесі спуску і підйому обсадних труб:

- Утримувати від розкачування труби безпосередньо руками
- Допускати вільне розкачування секцій колони обсадних труб
- Піднімати, опускати, закріплювати шляхом обхвату їх каналу

До початку робіт по цементуванню повинна бути перевірена справність запобіжних клапанів і манометрів, а вся установка опресована на максимальний тиск, передбачений технічним паспортом документа насоса.

Заливочна головка повинна бути обладнана запірним вентилям і манометром.

При приготуванні цементного розчину робітники повинні працювати в распіраторах і захисних окулярах.

Перед випробуванням устя свердловини повинна бути обладнана викидним трубопроводом для відводу продукції яка забезпечує пожежну безпеку.

Перед спуском в свердловину випробувача пласта необхідно перевірити справність його клапанних вузлів і сальникових ущільнень. Спускати випробувач слід повільно.

Забороняється випробування горизонтів на продуктивність при відсутності цементу за колоною навпроти намічених інтервалів випробування.

Перфораційні роботи слід проводити тільки вдень, у виключних випадках для завершення розпочатих робіт, дозволяється проведення їх з настанням темряви при достатній освітленості робочих місць прожекторами. Забороняється проводити перфорацію під час хуртовини, грози чи сильного туману. Присутність бурового майстра при перфорації обов'язкова.

Після перфорації до свердловини дозволяється підійти тільки керівнику геофізичної партії і робітнику який управляє засувами. Інші працівники можуть підійти до свердловини лише після команди керівника вибуховими роботами.

Під час роботи агрегатів для запобігання випадків, забороняється ремонтувати або кріпи обв'язки устя свердловини. Для цього слід зупинити агрегати, зменшити тиск в системі нагнітання до устя і лише тоді приступати до ремонту вузла обладнання, який вийшов з ладу, чи кріплення устя свердловини.

При приготуванні бурового розчину безпосередньо на буровій остання до початку проводки свердловини забезпечується достатньою кількістю глинопорошків, хімічних реагентів.

При розвантаженні глини, глинопорошку та інших матеріалів, завантажені глиномішалки і перекачуванні глини, обважнювача і реагентів слід користуватися захисними окулярами.

Якщо глиномішалка встановлена високо над рівнем землі то необхідно застосувати підйомник для подачі глини та інших необхідних матеріалів в завантажувальний тюк. Для зручності обслуговування глиномішалки навколо неї повинен бути встановлений настил з треном не менше 1,5 м з перилами.

Робоче місце і проходи для глиномішалки повинні бути вільними від сторонніх предметів і триматися в чистоті.

При роботі глиномішалки забороняється проштовхувати реагенти в завантажувальний тюк ногами, лопатами, руками, різного роду обладнанням.

Для надання буровому розчину необхідних якостей їх обробляють хімічними реагентами. Всі хімічні реагенти повинні зберігатися в щільно закритій тарі, скляних банках, бідонах, фанерних барабанах і тд

При підготовці хімічних реагентів робітники бурової бригади повинні дотримуватись заходів безпеки для попередження шкідливого впливу хімічних реагентів на організм.

При приготуванні хімічних реагентів для обробки бурового розчину робітники повинні обов'язково працювати в гумових чоботах, фартусі, рукавицях і захисних окулярах або в масках з окулярами.

Завантажувати глиномішалку рідкими хімічними реагентами слід через труби із загнутими в середину кінцями. Під час завантаження глиномішалку слід зупиняти.

Приготовлені реагенти слід додавати в жолобну систему при виході розчину з під ротора.

На деяких бурових для приготування і обважнення бурового розчину застосовують гідрозмішувачі.

Один чи два змішувачі встановлюють під спеціальною металевою площадкою з обважнювачем що полегшую працю бурової бригади.

### **5.2.2. Заходи з виробничої санітарії.**

Проектування на будівництво виробничих адміністративних і побутових приміщень і споруд повинні здійснюватися у відповідності з діючими будівельними нормами і правилами .

Заміри рівнів виробничих шкідливих факторів на робочих об'єктах повинні проводитися санітарно-епідеміологічними станціями або санітарно-промисловими лабораторіями пиловентиляційними і радіометричними службами.

Виробничі, адміністративні і побутові приміщення підприємств а також обладнання та інвентар які в них знаходяться повинні утримуватись у відповідності з вимогами інструкцій по санітарному утриманню приміщень і обладнання виробничих підприємств.

Промислові приміщення, робочі місця, проходи і підходи до обладнання, механізмів, допоміжних приладів повинні утримуватися в чистоті.

Всі приміщення повинні мати внутрішню обстановку, яка б виключала накопичення парів, токсичних речовин і дозволяла прибирання, будь яким способом (вакуумним, вологим). Підлога повинна мати не слизьку поверхність і легко очищатися.

Освітлення постійних робочих місць повинно забезпечуватися стаціонарними джерелами загального освітлення. При недостатньому загальному освітленні робочого місця повинні бути забезпечені місцевим освітленням. У випадках відключення стаціонарного освітлення повинно бути аварійне освітлення. Освітлення на нових установках повинно проводитися у відповідності до норми [12].

Рівні вібрації, шуму, іонізуючого випромінювання не повинні перевищувати рівнів встановлених діючими нормами контролю проводитися у відповідності з діючими стандартами.

У всіх виробничих приміщеннях повинна бути передбачена вентиляція, яка відповідає вимогам будівельних норм і правил. Для приміщень, де проводяться роботи зі шкідливими речовинами першого і другого класів небезпеки, вентиляційна система повинна бути окремою, непов'язаною з вентиляцією інших приміщень. Концентрація шкідливих примісів та аерозолів у повітрі робочої зони не повинна перевищувати гранично допустимих концентрацій, встановлених діючими нормами. У виробничих приміщеннях де можливе виділення вибухонебезпечних чи токсичних речовин повинен бути організований контроль складу повітря в залежності від складу небезпеки шкідливої речовин у відповідності до діючих вимог. При знаходженні у повітряному середовищі робочих приміщень ядовитих газів чи парів, концентрація яких може шкідливо вплинути на здоров'я людини роботи в цих місцях повинні бути зупинені, робітники переведені в безпечне місце [12].

Температура повітря в робочій зоні виробничих приміщень повинна бути в межах до + 17-22 °С, при легкій роботі, від 13 до 18 °С при важкій роботі.

При проведенні робіт на відкритому повітрі або неопалюваних приміщеннях на кожній ділянці повинні бути обладнані укриття від несприятливих погодніх умов і приміщення для обігрівання працівників.

### **5.3. Пожежна безпека**

Протипожежний захист виробничих приміщень і споруд передбачається ще при їх проектуванні і полягає у певних рішеннях планування, підборі вогнестійких будівельних конструкцій спорудженні

протипожежних перешкод, плануванні шляхів евакуації і протипожежного водопостачання, відборі протипожежного гасіння.

На будь-якій виробничій території і приміщеннях завжди повинна підтримуватись чистота і порядок.

Підлога, стелажі, верстати повинні систематично очищатися, промиватися від легкозаймистих речовин та рідин, замаслені підлоги миються спеціальними розчинами, що змивають масло. Місця розливу нафтопродуктів необхідно зачищати і засипати піском.

Під'їзди і підходи до споруд, водо джерел і місць розміщення протипожежного інвентарю та обладнання повинні завжди бути вільними, у нічний час освітлюватися, а взимку очищатися від снігу. Забороняється використовувати протипожежне обладнання між спорудами для складування матеріалів, обладнання, стоянки автотранспорту.

Проходи, виходи, коридори, тамбури, сходи не дозволяють загроможувати різними предметами і обладнанням. Забороняється використовувати у виробничих цілях горища. Вони повинні бути постійно закриті на замок, а ключі повинні зберігатися у відповідному місці [12].

Площадки для зберігання палива і чорно-мастильних матеріалів повинні розташовуватись не ближче 50 м від території виробничих об'єктів, на них обов'язково установлюється плакат «Вогненебезпечно! Не палити»

На виробничій території забороняється розводити багаття. Куріння допускається лише у спеціально відведених місцях, обладнаних урнами, емкостями з водою і написом «Місце для куріння».

Недопустиме використання відкритого вогню і куріння в вогненебезпечних місцях, сховищах легкозаймистих речовин, горючих матеріалів, складах, гаражах, лабораторіях, сейсмостанціях [12].

Після закінчення роботи всі виробничі приміщення повинні бути оглянуті особою відповідальною за пожежну безпеку і у разі виявлення недоліків, що можуть призвести до виникнення пожежі, слід зразу ліквідувати.

Для попередження небезпеки загорання території навколо бурової установки необхідно очистити її від сухої трави, кущів і дерев у радіусі 50 метрів.

Не можна забруднювати територію горючими рідинами

Забороняється на буровій розводити відкритий вогонь, застосовувати факели для освітлення, зберігати запас палива більше добової необхідності, розміщувати електропроводку у місцях її можливого пошкодження. Розведення багаття допускається не менше 15 м від бурової установки.

Трансформаторні комори, ремотні майстерні, інструментальні складові, які найбільш небезпечні у буровому відношенні місця, забезпечують засобами пожежогасіння, які повинні зберігатися поблизу в спеціальних камерах або нішах. Шланги і пожежні рукава зі стволами розміщуються в опломбованих ящиках біля камер [12].

Проведення лабораторних робіт нерідко пов'язане з використанням чи виділенням пожежно-небезпечних парів, газів, горючих рідин і речовин. Тому всі роботи лабораторії повинні проводитись при суворому дотриманні правил пожежної безпеки.

У приміщеннях лабораторій не можна користуватись електроплитками з відкритою спіраллю чи іншими обігрівачами з відкритим вогнем.

Змінний запас легкозаймистих речовин зберігається в лабораторії, в залізних ящиках чи шкафчиках. Недопустимо сумісне зберігання горючих самозаймистих речовин і речовин здатних рпи своїй взаємодії створювати полум'я.

На весь посуд з вогненебезпечними і самозаймистими речовинами наклеюється етикетка «Вогненебезпечно». Після закінчення роботи в лабораторії необхідно перевірити газові крани і вимкнути електроенергію на загальному рубильнику. Та іще раз перевірити свою робоче місце.

## 5.4 Висновки до розділу 5

1. Геологорозвідувальний процес, його особливості та етапи при проведенні геофізичних досліджень, таких як граві-магніто-електророзвідка, включають масштаб робіт, розташування в межах площі, вибір методу залежно від мети дослідження.

2. Основними технічними засобами безпеки для запобігання виробничого травматизму є огорожувальні та запобіжні пристрої, блокування та профілактичні випробування обладнання.

3. Запобігання професійним захворюванням і отруєнням здійснюється через комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на оздоровлення повітряного середовища, дотримання вимог гігієни та забезпечення особистої безпеки працівників.

4. Визначено організаційні та технічні заходи протипожежного режиму. У разі виникнення пожежі вживаються необхідні заходи для усунення негативного впливу небезпечних факторів пожежі на людей, споруди та матеріальні цінності.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ

У роботі було вирішено прикладну задачу визначення прогнозних і перспективних нафтогазоносних об'єктів у межах південно-східної частини Дніпровського грабену за даними граві-магніто-електророзвідки.

1. Головна тектонічна структура, що детально вичена за допомогою граві-магніто-електророзвідки, сейсмозонувідки та буріння є Октябрсько-Сахновщинська, що включає дві ділянки з відповідними назвами.

2. Октябрсько-Сахновщинська зона розміщена в межах глибинної розломної зони, де проявлений не тільки галокінез (соляні штоки), а й впроваджені дайкові тіла, інтрузії малого розміру. Ту виділено уступ до 3 км.

3. Пастки, що виявлені в межах регіону мають комбінований тип, серед яких переважають літологічні (формування в палеоруслах).

4. Основні перспективи нафтогазоносності Октябрської ділянки на глибинах до 5 км пов'язані з відкладами нижньої пермі, башкирського та верхнього серпухівського ярусів, що складені піщаними тілами у смузі 1-3 км.

5. В межах Сахновщинської ділянки перспективи нафтогазоносності пов'язані з відкладами нижньої пермі та середнього карбону на значній глибині (понад 6 км) хомогенного складу (ангідритові та карбонатні тіла). Найважливішими нафтогазоносними відкладами в цій зоні є Сахновщинський скельний вал та Краснопавлівська структура.

6. Загалом, в межах південно-східної частини Дніпровського грабену можна виділити соляні структури (Руденківської та Богатойської структури), поховані соляні масиви (Іванійський або Східно-Левенцівський), неантиклінальні пастки (Безпавлівське родовище, горизонт М-2) та антиклінальні структури (Лавриківська), які картуються за даними граві-магніто-електророзвідки.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієвський І.Д., Коржнев М.М., Гарна В.М. Оптимізація економічної системи взаємовідносин в сфері вивчення і використання надр в Україні // Нафтова і газова промисловість. 2002. № 5.С. 3-8.
2. Білецький В. С. Основи нафтогазової справи / В. С. Білецький, В. М. Орловський, В. І. Дмитренко, А. М. Похилко.- Полтава: ПолтНТУ, Київ: ФОП Халіков Р.Х., 2017.-312 с.
3. Вельмер Ф.В. Економічна оцінка родовищ. К.: Логос, 2001. 201 с.
4. Винокурова Л. Е., Васильчук М. В., Гаман М. Основи охорони праці: Підручн. для проф. техн. навч. закладів. 2-ге вид., допов., перероб. К.: Вікторія, 2001. 192 с.
5. Довідник з нафтогазової справи. Заг.ред.докторів технічних наук В.С.Бойка, Р.М.Кондрата, Р.С.Яремійчука.- К: Львів, 1996-620 с.
6. Іванишин В.С. Нафтогазопромислова геологія. – Львів: УкрДГРІ, 2004. - 648 с.
7. Інструкція зі складання проєктів та кошторисів на проведення геологорозвідувальних робіт: затв. Наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, 19.02.2022 р. № 380. С.14-16.
8. Маєвський Б.Й. Прогнозування, пошуки та розвідка нафтових і газових родовищ / Б.Й. Маєвський, О.Є. Лозинський, В.В. Гладун, П.М. Чепіль. К.: Наук. думка, 2004. - 446 с.
9. Маєєва, Н.П. Гідрогеологічні передумови нафтогазоносності середньокам'яновугільних відкладів північних окраїн Донбасу / Н. П. Маєєва, Б. Й. Маєвський // Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. - 2008. - № 1. - С. 5-15.
10. Мислюк М.А., Рибчич І.Й. Буріння свердловин. Том четвертий. Завершення свердловин. К.: «Інтерпрес ЛТД», 2012, -600 с.
11. Нафтогазопромислова геологія: Підруч. для студ. вищ. навч. закл., що навчаються за спец. "Геологія нафти і газу" / О.О. Орлов, М.І. Євдощук, В.Г. Омельченко та ін.; За ред. О.О. Орлова. К.: Наук. думка, 2005. - 432 с.: іл. Бібліогр.: с. 419-420.

12. Охорона праці в галузі: навчальний посібник / П. С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О. П. Панчук, Р. М. Білий К.: «Центр учбової літератури», 2017.-322 с.

13. Політучий О.І. Вдосконалення технічних засобів приготування та обробки бурових розчинів / О.І. Політучий, Р.Ю. Стрюк. // Тези 74-ї наук. конф. професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету, Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» 2022.

14. Про затвердження Правил охорони підземних вод: наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України: від 29 червня 2023 р. за № 1093/40149 11.05.2023 № 325.

15. Суярко В.Г. Прогнозування, пошуки та розвідка родовищ вуглеводнів: Підручник / В.Г. Суярко. – Харків: Фоліо, 2015. – 296 с.

16. Технологія буріння. / П.П. Вирвінський, Ю.Л. Кузін, В.Л. Хоменко Д.: Національний гірничий університет, 2014.

17. Толстой М.І., Рева М.В., Степанюк В.П., Сухорада А.В., Гожик А.П. Загальний курс геофізичних методів розвідки: Підручник для вузів. 590с. – Р. 8.

18. Цьоха О., Звіт про геофізичне вивчення надр. Аналіз даних гравімагніто-електророзвідки в межах південно-східної частини дніпровського грабену з метою визначення крупних прогнозних перспективних об'єктів для першочергового вивчення. НАК "Нафтогаз України". 2007р,198 с.