



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

Факультет, Інститут Навчально-науковий інститут нафти і газу

Кафедра Нафтогазової інженерії та технологій

Освітньо-кваліфікаційний рівень: Бакалавр

Спеціальність 103 Науки про Землю

(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри

*М.В.К. Харченко*  
"10" березня 2021 року

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

Цьова Вячеслав Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Дорозвідка Грушівської площі в межах палеозойського комплексу

Керівник проекту (роботи) к.т.н., доц. Ягольник А.М.

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

затвержені наказом вищого навч. закладу від «3» березня 2021 року №158-ФА

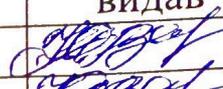
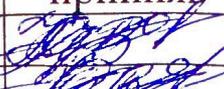
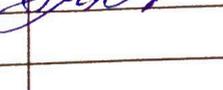
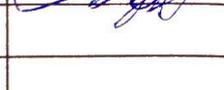
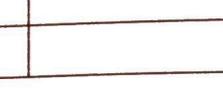
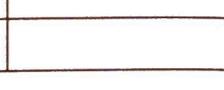
2. Строк подання студентом проекту (роботи) 18.06.2021 р.

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, геологічний розріз, сейсмо-геологічні профілі, літолого-стратиграфічна шкала

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

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Структурна карта по продуктивному горизонті М-5, стратиграфічна колонка, сейсмологічний профіль, тектонічна карта

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Геологічна частина	Лазебна Ю.В., асис. викл.		
Спеціальна частина	Лазебна Ю.В., асис. викл.		
Технічна частина	Ляшенко А.В., ст.викл.		
Економічна частина	Вовк М.О., асис. викл.		
Охорона праці	Лазебна Ю.В., асис. викл.		

7. Дата видачі завдання 3.05.2021

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Етапи підготовки	Термін виконання
1	Геологічна частина	24 -27.05.21
2	Спеціальна частина	28-31.05.21
3	Технічна частина	1-4.06.21
4	Економічна частина	5-9.06.21
5	Охорона праці	10-13.06.21
6	Попередні захисти робіт	14-18.06.21
7	Захист бакалаврської роботи	24.06.21

Студент

  
(підпис)

Цуובה В.М.  
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

  
(підпис)

Ляшенко А.М.  
(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Цьова В.М. «Дорозвідка Грушівської площі в межах палеозойського комплексу»

Кваліфікаційна робота бакалавра за спеціальністю 103 «Науки про Землю». Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, 2021.

Роботу присвячено вивченню геологічної будови структури з метою дорозвідки площі та підтвердження її перспективності на поклади газу у відкладах середнього та нижнього карбону.

Робота складається з пояснювальної записки загальним обсягом 64 сторінки, яка включає п'ять розділів - геологічний, спеціальний, технічний, економічну частину та розділ з охорони праці, вступу і висновку. Також вона містить п'ять графічних додатків: структурну карту, тектонічну карту, сейсмогеологічний профіль, стратиграфічну шкалу..

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** РОДОВИЩЕ, РОЗВІДКА, ГАЗ, ПАЛЕОЗОЙСЬКИЙ КОМПЛЕКС.

## SUMMARY

Tsova VM "Exploration of Hrushiv Square within the Paleozoic complex"  
Qualifying work of a bachelor in specialty 103 "Earth Sciences". Yuri  
Kondratyuk Poltava Polytechnic National University, Poltava, 2021.

The work is devoted to the study of the geological structure of the structure in order to further explore the area and confirm its prospects for gas deposits in the Middle and Lower Carboniferous deposits.

The work consists of an explanatory note with a total volume of 64 pages, which includes five sections - geological, special, technical, economic part and a section on labor protection, introduction and conclusion. It also contains five graphical applications: structural map, tectonic map, seismogeological profile, stratigraphic scale.

**KEY WORDS: DEPOSIT, EXPLORATION, GAS, Paleozoic Complex.**

## ЗМІСТ

### ВСТУП

I. ГЕОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	6
1.1. Географо–економічні умови.....	6
1.2. Геолого–геофізична вивченість.....	8
1.3. Геологічна будова.....	10
1.3.1. Стратиграфія.....	10
1.3.2. Тектоніка.....	16
1.3.3. Нафтогазоносність.....	17
1.3.4. Гідрогеологічна характеристика.....	20
II. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА.....	24
2.1 Мета, задачі, методика і об'єм проєктованих робіт.....	24
2.1.1 Обґрунтування постановки робіт.....	24
2.1.2 Система розміщення свердловин.....	24
2.1.3 Промислово–геофізичні дослідження.....	25
2.1.4 Відбір керна, шламу і флюїдів.....	30
2.1.5 Лабораторні дослідження.....	31
2.1.6 Оцінка перспективності площі .....	32
2.2 Підрахунок запасів.....	36
III. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА.....	38
3.1 Гірничо–геологічні умови буріння.....	38
3.2. Обґрунтування конструкції свердловини.....	40
3.3. Режими буріння.....	42

БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ								
Змі.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат.	ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА	Стадія	Аркш	Аркшів
Розробив		Шьова В.М.		11.06.11		П		
Керівник		Ягольник А.		11.06.11		НУПП ім. Ю.Кондратюка ННІНГ		
Перевірів		Ягольник А.М.		11.06.11		Кафедра НГІТ		
Н.контро		Петраш Р.В.		11.06.11				

3.4. Характеристика бурових розчинів.....	44
3.5. Охорона надр та навколишнього середовища.....	45
IV. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	48
4.1. Основні техніко–економічні показники геолого – розвідувальних робіт.....	48
4.2. Вартість та геолого–економічна ефективність проектних робіт.....	50
V. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	54
5.1. Аналіз умов праці при проведенні комплексу геолого – розвідувальних робіт.....	54
5.2. Розробка заходів з охорони праці.....	56
5.2.1. Заходи з техніки безпеки.....	56
5.2.2. Заходи з виробничої санітарії.....	58

ВИСНОВКИ

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

ДОДАТКИ

Додаток А. Літолого-стратиграфічна колонка

Додаток Б. Тектонічна карта по відбиваючому горизонту Vб<sup>2-1</sup>

Додаток В. Розріз по лінії I-II

Додаток Г. Структурна карта продуктивного горизонту M-5-6

Додаток Д. Сейсмологічний профіль по лінії III-IV

						БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат			3

## ВСТУП

**Метою роботи** є проведення розвідувальних робіт з ціллю дорозвідки Грушівської газоносної площі в межах палеозойського розрізу.

**Об'єктом дослідження** є перспективні горизонти кам'яновугільного комплексу моноклінальної структури, що приурочена до Зміївського виступу фундаменту, при вивченні та розкритті яких можливе збільшення приросту запасів вуглеводневої сировини.

**Предметом** є вивчення та оцінка нафтогазоносності нижньо- та середньокам'яновугільних відкладів –  $C_{2b}$ ,  $C_{2m}$  та  $C_{1s}$ /

**Основними задачами** є аналіз геологічної будови площі, літологічного складу палеозойського розрізу, встановлення наявності порід-колекторів в інтервалі перспективної товщі, що досліджується, визначення фільтраційно-ємнісних властивостей газовміщуючих порід та визначення їхньої перспективності на поклади газу.

Роботу виконано спираючись на інформацію фондових матеріалів, звітів, наукової літератури та інтернет-ресурсів.

Газоносність даної структури було виявлено бурінням параметричної свердловини з отриманням притоку і після чого проводились подальші роботи з пошукового буріння. За аналогіями із сусідніми родовищами, що мають подібні геологічні умови і розробляються, було припущено, що Грушівська площа є також перспективною на поклади газу. Але оскільки пошуково свердловиною №1 покладу не виявлено, а пошуковою свердловиною №2 розкрито малу потужність газовмішаючих порід зі слабким притоком, свердловини було ліквідовано.

У даній роботі узагальнені результати попередніх досліджень та виконано аналіз матеріалів, на основі якого можлива подальша дорозвідка площі.

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат.		

## INTRODUCTION

**The purpose of the work is** to conduct exploration works for the purpose of additional exploration of the Hrushiv gas-bearing area within the Paleozoic section.

**The object of research is** the perspective horizons of the coal complex of the monoclinic structure, which is timed to the Zmiiv protrusion of the foundation, in the study and disclosure of which it is possible to increase the growth of hydrocarbon reserves.

**The subject is** the study and evaluation of oil and gas potential of lower and middle coal deposits - C2b, C2m and C1s /

**The main tasks are** to analyze the geological structure of the area, the lithological composition of the Paleozoic section, to establish the presence of reservoir rocks in the range of the prospective stratum under study, to determine the filtration-capacity properties of gas-bearing rocks and to determine their prospects for gas deposits.

The work is based on information from stock materials, reports, scientific literature and Internet resources.

The gas bearing capacity of this structure was revealed by drilling a parametric well to obtain an inflow and then further exploratory drilling was carried out. By analogy with neighboring fields that have similar geological conditions and are being developed, it has been suggested that Hrushivska Square is also promising for gas deposits. However, since the exploration well №1 did not reveal any deposits, and the exploration well №2 revealed a small capacity of gas-mixing rocks with low inflow, the wells were liquidated.

This paper summarizes the results of previous studies and analyzes the materials, on the basis of which further exploration of the area is possible.

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		5

# I. ГЕОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

## I.1. Географо-економічні умови

Грушівська площа географічно знаходиться в 50 км від м. Харків у південному напрямку, неподалік знаходяться такі населені пункти як м. Зміїв, с. Артюхівка, с. Соколове та ін (Рисунок 1.1.1). Поряд з районом робіт протікають річки Мож та Мерефа. Долина р. Мож характеризується заболоченістю, правий берег розчленований балками, поверхня водорозділу трохи знижується у південно-східному напрямку; абсолютні відмітки рельєфу - від +80 до +180 м.

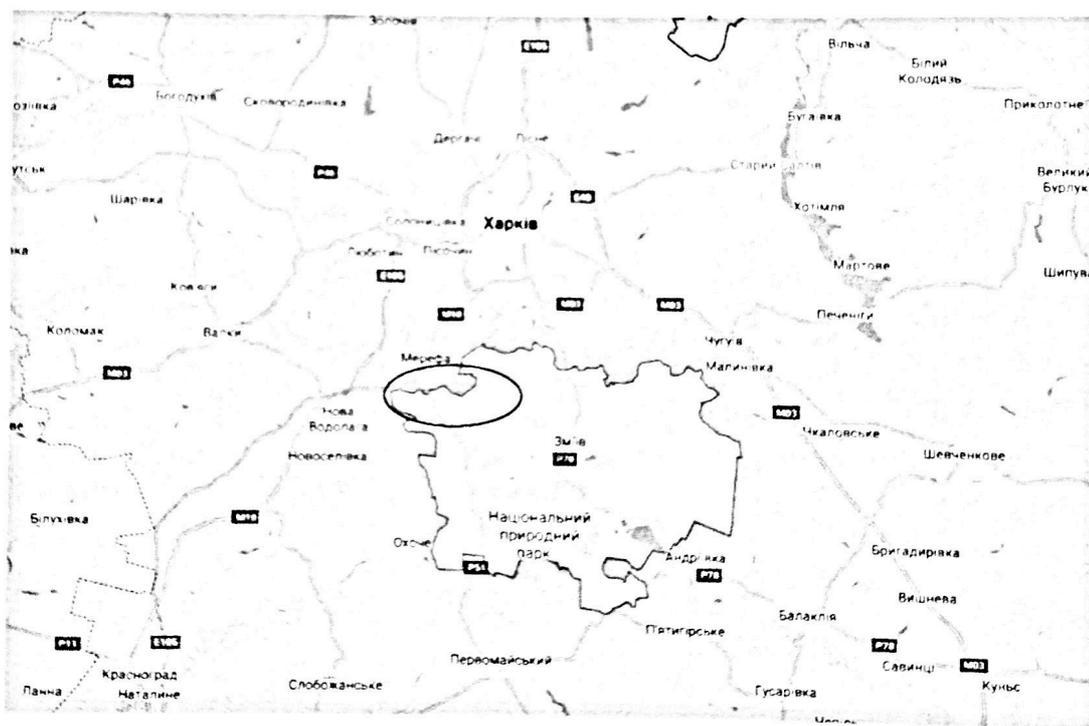


Рисунок 1.1.1. Оглядова карта району робіт

Долина р. Мож характеризується заболоченістю, правий берег розчленований балками, поверхня водорозділу трохи знижується у південно-східному напрямку; абсолютні відмітки рельєфу - від +80 до

						БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат			6

+180 м.

Клімат даного регіону помірно-континентальний з помірно холодною зимою і тривалим, часом посушливим, жарким літом. Середня температура повітря  $+5^{\circ}$  -  $+8^{\circ}$  С, можливі коливання від  $+30^{\circ}$  до  $-30^{\circ}$  С. Середньорічна температура повітря становить  $8,1^{\circ}$  С.

Середня кількість опадів близько 500-600 мм на рік. Засухи бувають досить часто. Абсолютною вологістю від 1-2 гПа узимку до 15 гПа влітку в липні. Оскільки даний район в межах зон лісостепу і степу, випаровуваність помітно перевищує опади, особливо влітку [25, 26].

Вітри переважно східні та північно-східні. Грунт, (чорнозем - до 1 м, піски і суглинки - до 5 м) промерзає взимку до глибини 1,2 м.

Площу перетинає шосейна дорога, неподалік проходить залізниця дорога Харків - Зміїв.

Загальна кількість населення Зміївського району становить 78 тис.чол.

Район має площу сільськогосподарських угідь 74750 Га в які входять сінокоси, пасовища, ліси, поля і т.д. Серед промисловості - заводи з виробництва продукції для електроенергетики, опалювальних котлів хлібозавод, молокозавод, фабрики макаронних виробів, ковбасних виробів [22].

										Арк.
										7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ					

## І.2. Геолого-геофізична вивченість

Дана площа характеризується наявністю газового покладу, що приурочений до пісковиків, які відповідають горизонтам М-5-6 московського ярусу середнього карбону [4, 7, 8].

Поклад відкрито в 1991 році параметричною свердловиною № 60 за 20 км на північний захід від міста Зміїв Харківської області. Свердловина закладена за результатами сейсмозв'язки 1969 року і 1985 року. За результатами даних досліджень по відбиваючих горизонтах  $V_{б1}^2$ ,  $V_{б2}^1$ ,  $V_{в1}^2$  у відкладах московського, башкирського і серпуховського ярусів карбону північної прибортової зони Дніпровсько-Донецької западини виявлено наявність моноклінальної структури, з півночі екранованого дугоподібним скидом амплітудою до 80 м.

З метою пошуків в середньому карбоні і серпуховських відкладах у 1989- 1991 рр. виконано буріння свердловини №60 до проектної глибини 5500 м. Під час розкриття верхньосерпуховського пісковика С-6 (в інтервалі 5154-5162 м) та при випробуванні в інтервалі 5152-5203 м, промислового припливу флюїдів не отримано. Для горизонтів С-2-3 в інтервалі 4930-5015 м та нижнього серпухова в інтервалі 5431-5500 м було спричинено 150-атмосферну депресію на пласти, але безрезультатно.

У проміжній колоні за допомогою випробувача пластів на трубах промисловий приплив газу отримано тільки з пластів горизонту М-5 в інтервалі 3856-3862 м; випробування нижньої частини М-5 в інтервалі 3868-3884 м принесло тільки розгазований розчин, на підставі чого колектор було визнано слабогазоносним.

За даними дослідження керну зроблено висновок, що верхня частина

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		8

інтервалу 3865-3870 м характеризується пісковиками з непоганими властивостями: 5 зразків мають відкриту пористість - 12,1-15,0 %, газопроникність  $(2,73 \div 27,30) \cdot 10^{-15} \text{ м}^2$ , але за висновками з інтерпретації результатів БКЗ і ВПТ перспективним до випробування на продуктивність в експлуатаційній колоні було визнано лише об'єкт в інтервалі 3856-3862 м.

Нижня частина горизонту М-5 складена також пісковиками, але вони випробовувались окремо для з'ясування нижньої межі продуктивності колектору.

Як результат спільного випробування пластів М-5 і М-6, що відповідають інтервалам 3856-3863 м і 3868-3885 м на 8-мм штуцері отримано газ у кількості 128 тис.м<sup>3</sup>/д.

У результаті випробування газовмісних пластів горизонту М-5 (інтервал 3856,6-3862,2 м) в проміжній колоні діаметром 194- з використанням перфорації ПКС-105 в інтервалі 3856-3862 м визначено приплив газу близько 117000 м<sup>3</sup>/д. Таким же чином отримати приплив з пластів в інтервалі 3868-3884 м не вдалося вірогідно через низьку проникність колектора.

У свердловину було опущено експлуатаційну колону до глибини 3908 м та виконано повторне розкриття М-5 перфорацією в інтервалах 3856-3863 і 3868-3885 м зі слабкими результатами. Після освоєння приплив газу на 6-мм шайбі становив 113,4 тис.м<sup>3</sup>/д, при дослідженні на режимах - на 8-мм шайбі максимальний приплив не >100 тис.м<sup>3</sup>/д. Протягом дослідження приплив на 6-мм шайбі знизився до 77,5 тис.м<sup>3</sup>/д. Отже у 1991 р. за даними випробування з горизонтів "М-5-6" на 6-мм штуцері отримано 65,1 тис.м<sup>3</sup>/д.

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат.		9

У листопаді 1991 р. свердловину № 60 законсервовано.

Разом з тією свердловиною, було прийнято на баланс 360 млн м<sup>3</sup> газу категорії С<sub>1</sub> і 2650 млн м<sup>3</sup> категорії С<sub>2</sub> [4] підрахованих об'ємним методом по відбиваючому горизонту V<sub>б1</sub><sup>2</sup> [1].

Виходячи з вище сказаного у 1996 р. пробурену пошукову свердловину № 1 глибиною 3870 м та в 1999 р. пошукову свердловину № 2 глибиною 3900 м було ліквідовано через відсутність перспективних об'єктів, так як 2 пласти розкриті свердловиною №2 потужністю 2,8 і 1,4 м, що містили газ, насичені лише на 50 - 57 %, а у першій усі проникні пласти водонасичені. У 2000 р. свердловину № 60 також ліквідовано.

### 1.3. Геологічна будова

#### 1.3.1. Стратиграфія

В межах Грушівської площі до глибини 5500 м розкрито кайнозойські (KZ), мезозойські (MZ), нижньопермські (P<sub>1</sub>) та карбонові (C) (серпуховський ярус, C<sub>1S</sub>) відклади палеозою (PZ) (Додаток А).

#### *Палеозойська ератема (PZ)*

Бурінням параметричної свердловини розріз палеозойської ератеми в межах даної площі представлений лише нижньопермськими (P<sub>1</sub>), верхньокам'яновугільними (C<sub>3</sub>), середньокам'яно-вугільними (C<sub>2</sub>) утвореннями та серпухівським ярусом (C<sub>1S</sub>) нижнього карбону.

#### *Кам'яновугільна система (C)*

Кам'яновугільна система представлена верхнім, середнім відділами та лише серпухівським ярусом нижньокам'яновугільного відділу. Потужність розкритого розрізу карбону 2645 м.

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		10





Пісковики дрібнозернисті та середньозернисті коричнеуваті та сірі. Вапняки сірувато-бурі, доломітизовані.

Доломіти вапнисті, місцями піскуваті, можуть переходити у доломітизовані вапняки.

Вгорі наявний пласт кам'яної солі з прошарками гіпсів-ангідритів, мергелів, вапняків і глин.

Ангідрити здебільшого тріщинуваті, кавернозні, загіпсовані, з кам'яною сіллю, звичайно чистою, прозорою, лише іноді із глинисто-ангідритовими домішками, з тонкими прошарками глини, аргіліту і ангідриту із включеннями солі.

Глибини їх залягання збільшуються в південно-західному напрямку.

#### *Мезозойська ератема, (MZ)*

Мезозойські відклади, на відміну від попередніх, характеризується майже горизонтальним заляганням з невеликими кутами падіння у напрямку осьової частини ДДЗ (з північного сходу на південний захід). Залягають мезозойські відклади незгідно на палеозойських утвореннях.

Мезозойська ератема представлена тріасовими, юськими та крейдовими утвореннями. Загальна потужність мезозойського комплексу в межах площі досліджень близько 2200 м.

#### *Тріасова система (T)*

Тріасові відклади неузгоджено залягають гірських породах нижньої пермі.

Тріасові відклади представлені переважно зеленувато-сірими глинистими кварц-польовошпатовими, біотитовими пісковиками та пісками.

Глини й алевроліти можуть зустрічатися у вигляді лінз або пластів.

						БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат			13

Загальна товщина тріасових відкладів близько 700 м.

*Юрська система (J)*

Юрські відклади залягають незгідно на тріасових утвореннях.

Даний розріз складений пісковиками (конгломератоподібних та карбонатних різновидів), що іноді перешаровуються вапнистими глинами, зустрічаються вапнисті кварцово-глауконітові пісковики, вапняки, алеврити.

В кварцово-польовошпатових дрібно- і середньозернистих та каоліністо-гідрослюдистих з карбонатними включеннями пісковиках зустрічаються тонкі прошарки бурого вугілля та скупчень піриту.

У верхній частині юрської товщі відклади представлені майже сірими вапняками, з зеленуватим відтінком, окременілими і щільними, з детритом і нерівномірно розподіленими домішками кластичного матеріалу, що містить прошарки світліших оолітових вапняків і зеленувато-сірих вапнистих глин, блакитнуватими вапнистими глинами.

Також зустрічаються галька кварцу, кременю, фосфориту, що вказує на розмив відкладів у період між кімериджським і оксфордським часом. Однак у південній частині ніяких слідів перериву між цими відкладами не виявлено і границя між ними визначається за палеонтологічними даними.

Вище переважають кластичні породи і мілководні вапняки-черепашники. Крім вапняків-черепашників відмічаються пісковики і піски, з проверстками глинистих оолітових вапняків. Зустрічаються і строкатоколірні глини.

Потужність юрської товщі 600 м.

						Арк.
					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат.		

### *Крейдова система (К)*

Відклади крейдової системи залягають на розмитій поверхні строкатоколірних порід юри. Складені вони глинами сірими, темно-сірими до чорних, вуглистими, слюдистими, безкарбонатними, щільними, часто піскуватими, каоліністими, з великою кількістю обвуглених рослинних решток.

Вище по розрізу розкрито піски кварцово-глауконітового складу, сірувато-зеленого кольору, різнозернисті, ущільнені, місцями тонко- і дрібнозернисті зі значною алеврито-пелітовою домішкою. У пісках часто зустрічаються світло-сіруваті прошарки і лінзи кварцитоподібних пісковиків з численними спікулами губок і уламками окременілої деревини. Закінчується розріз піскуватими мергелями з карбонатними фосфорит-глауконітовими пісками.

Верхня частина крейдової товщі складена зеленувато-сірими кварцово-глауконітовими, вапнистими пісковиками, а далі пісковики переходять у піскуваті глауконітові мергелі, що містить фосфорити. Піскуваті мергелі поступово переходять у крейдоподібні мергелі і білу крейду з невеликим вмістом глауконіту, дрібних фосфоритових стяжінь і гравійних зерен кварцу.

Писальна крейда визначається великою кількістю черепашок форамініфер, зрідка - двостулкових молюсків, а також спікул губок та інших органічних решток.

Загальна потужність крейдової товщі близько 900 м.

### *Кайнозойська ератема (КЗ)*

При бурінні свердловини №60 в межах Грушівської площі розкритий розріз кайнозойської ератеми був представлений четвертинною

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат.		15











#### 1.3.4. Гідрогеологічна характеристика

Дніпровсько – Донецький водоносний басейн характеризується складною геологічною будовою та різноманітним літолого-мінералогічним складом, що в свою чергу призвело до формування великої кількості водоносних горизонтів у відкладах кайнозойського, мезозойського й палеозойського віку [19].

В межах Грушівської площі було виконано комплекс гідрогеологічних досліджень для вивчення гідродинамічного зв'язку покладів вуглеводнів з пластовими водами та вивчення характеристик пластових вод.

Комплекси середньокам'яновугільних відкладів вивчено слабо і охарактеризовані лише пробами води відібраних на Безлюдівському родовищі.

За гідрогеологічним районуванням [18], територія розташована в межах північно-східної частини Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну. В залежності від положення гідрогеологічних структур, глибини залягання та літологічного складу водовміщуючих порід підземні води відрізняються між собою складом та гідродинамічними характеристиками.

Виділяють водоносні горизонти кайнозою, мезозою та палеозою: четвертинний водоносний комплекс ( Q ) та неоген-палеогеновий (N+P) кайнозойських відкладів; водоносний комплекс крейдово-мергельової товщі (K<sub>2</sub>), комплекс піскових товщ (K<sub>1,2</sub>+J), комплекс у тріасових відкладах (T) мезозою; водоносний комплекс зони галогенних відкладів (P<sub>1</sub>), піщано-глинистих відкладів (P<sub>1</sub>-C), карбонатної товщі (C<sub>1</sub>),

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		20

девонської надсолевої та підсолевої товщі (D) палеозою.

В розрізі кайнозою водоносними є піски і пісковики на глибинах до 240 м. Дебіти води досягають близько 140 м /добу при динамічних рівнях 20-25 м. Води прісні, гідрокарбонатного складу. Мінералізація вод 0,8 1,42 г/л. Глибина залягання горизонту до 240 м.

Серед водоносних горизонтів мезозою виділяють три комплекси: мергельно-крейдову товщу, піщаних верхньокрейдових – нижньокрейдових – юрських відкладів та тріасовий [15]. Води характеризуються високионапірні, відіграють значну роль у водопостачанні.

Водоносний комплекс крейдово-мергельової товщі має потужність від 50 до 100 м і є неоднорідним. Дебіти джерел зазвичай складають 5 - 10 м [43]. Склад гідрокарбонатно - кальцієвий, що пов'язано з літологічними складом водовміщуючих порід. Загальна мінералізація вод комплексу коливається від 0,3 до 3,0 г/л [21].

Водоносні горизонти нижньо – та верхньокрейдових з юрськими утвореннями мають схожі умови формування, залягання та розвантаження. Більшість горизонтів напірні з величиною до 600 м в межах глибин 700-800 м [13]. Склад хлоридно – натрієвий (мінералізація до 20 – 35 г/л), гідрокарбонатно – натрієвий (з дуже низькою мінералізацією < 0,5 г/л) .

Водовміщуючими породами у тріасі є різнозернисті пісковики і кавернозні вапняки. Горизонти комплексу напірні. Величини гідростатичних напорів в синклінальних прогинах на глибинах до 1170 м сягають 1085 м [8]. Живляться ці води завдяки водам палеозою [6].

Підземні води палеозою представлені водами зони вилуговування

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		21

солевих формувань нижньої пермі, піщано – глинистих нижньопермсько – кам'яновугільних відкладів, карбонатної товщі нижнього карбону, а також девонських (надсолеві та підсолеві) [6].

Водоносні горизонти у палеозойських відкладах непридатні для водопостачання і можуть служити джерелом високомінералізованих розсолів, а також як об'єкти пошуків промислових родовищ бромю, йоду та бору.

Палеозойський комплекс характеризується наявністю регіональних водотривів значної потужності. Цей комплекс представлений відкладами нижньої пермі, нижнього та середнього карбону [5].

Водоносний комплекс пермських відкладів пов'язаний із тріщинно – карстовою зоною соленосних відкладів та тріщинуватих порід, котрі залягають вище [21].

Води безнапірні, але під мезозойськими та кайнозойським комплексами вони набувають водонапірного характеру. Величини напорів сягають 100 – 180 м, а дебїти окремих свердловин сягають 25 – 75 л/с.

Водоносні горизонти піщано – глинистих відкладів нижньої пермі та карбону схожі тому вони об'єднані в один комплекс. Водоносними породами є тріщинуваті пісковики та вапняки.

Живлення цього комплексу відбувається переважно завдяки атмосферним опадам. З глибиною води набувають гідравлічних напорів. Дебїти свердловин становлять 3 – 6 л/с. Мінералізація 150-160 г/л.

Водоносний комплекс середньокам'яновугільних відкладів складений пісковиками і алевролітами товщиною від 5 до 100 м [15]. Пластові води мають хлоридно - атрієвий склад, мінералізація від 200 до 250 г/л [13].

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		22

Водоносний комплекс нижнього карбону представлений вапняками та вапняково-вуглистими сланцями. Він сильно відрізняється від водоносних горизонтів середнього та верхнього карбону, тому виділяється в окремий комплекс тріщинно – карстових вод. Коефіцієнти фільтрації в зонах розривних порушень до 100 м/добу. Дебіти деяких свердловин перевищують 50 – 100 л/с при пониженні до 5 – 20 м [8].

Пластові води характеризуються мінералізацією від 80 г/л до 210 г/л, сульфатність - 0,0008-0,0146.

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		23

## II. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

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

#### 2.1.1 Обґрунтування постановки робіт

Грушівська площа у тектонічному відношенні знаходиться в центральній частині північної прибортової частини Дніпровсько – Донецького авлакогену. Дана структура є моноклінальною складкою, яка з північного сходу та заходу екранована малоамплітудними ( до 25 - 30 м) скидами.

У результаті вивчення даної ділянки було зроблено висновки про її перспективність на поклади вуглеводнів. Такі висновки було зроблено також опираючись на аналогії із родовищами, котрі знаходяться поруч.

Вони мають подібні літолого - фаціальні характеристики розрізів та глибин залягання відкладів, у тому числі і продуктивних.

Горизонти перспективні на вуглеводні приурочені до московських пісковиків середнього карбону. Вони характеризуються витриманою по площі потужністю, гранулярним типом пустот, що утворені грубо- та середньозернистими породами.

Як і на сусідніх родовищах у розрізі Грушівської площі прогнозуються продуктивні горизонти М-5 та М-6.

Тому опираючись на вказану інформацію планується буріння свердловин глибиною від 3870 м до 5500м.

#### 2.1.2. Система розміщення свердловин

Площа в межах якої виконувалися роботи розкрита трьома свердловинами – параметричною № 60 та двома пошуковими

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат.		24



методи:

1. Стандартний каротаж і СП;
2. БКЗ, СП;
3. Кавернометрія та профілометрія (ДС);
4. Радіоактивний каротаж;
5. Мікрокаротаж (МК);
6. Боковий каротаж (БК);
7. Боковий мікрокаротаж (МБК);
8. Акустичний каротаж (АК);
9. Термометрія;
11. Інклінометрія;
12. Газовий каротаж.

Виконувались випробування розрізу у свердловинах випробувачем пластів на трубах (ВПТ) та відбір проб приладами на каротажному кабелі (ВПК).

Також виконувалися роботи з перевірки технічного стану свердловин.

На родовищі обстежено три свердловини - №№ 1, 2 і 60.

Стандартний каротаж проведено по всьому розрізу з використанням апаратури АБКТ, ЕК-АГАТ на станціях ЛКС-7-09. Він включав криві уявного опору, зареєстровані потенціал-зондом N6M0,5A та градієнт-зондом A2,0M0,5N, а також криву власних потенціалів порід (СП).

По кривих стандартного каротажа виконувалось розчленування та кореляція розрізу на площі, виділялися породи-колектори, уточнювались стратиграфічні межі та наявність тектонічних порушень.

Бокове каротажне зондування проведено в продуктивній частині.

Цей метод використовувався для визначення питомого опору

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		26

промивальної рідини, електричного опору досліджуваних пластів і параметрів зони проникнення, а в комплексі з іншими геофізичними методами – для виділення колекторів.

Кавернометрія та профілеметрія. Вивчення діаметра профіля стінки свердловин здійснювалось каверномірами СКПД, записи виконано у вигляді кривих з горизонтальним масштабом 2,5; 5 см/см, вертикальним масштабом – 1:500 – по всьому стволу та 1:200 – в продуктивній частині розрізу. Кавернограма та профілеграма фіксувалися з метою відслідковування технічного стану ствола свердловини в процесі буріння, виділення колекторів та уточнення ефективної товщини, визначення об'єму затрубного простору при цементуванні обсадних колон.

Радіоактивний каротаж (ГК, НГК, НКТ та ННК) проводився з використанням апаратури ДРСТ-3, СРК.

Таблиця 2.1.3.1. Інтервали промислово-геофізичних досліджень у свердловинах

№	Види досліджень	Інтервали проведення досліджень, м
1	Стандартний каротаж	200-5480
2	БКЗ ( <u>бокове каротажне зондування</u> )	2080-5490
3	БК (боковий каротаж)	2080-5500
4	МБК (боковий мікрокаротаж)	2080-5500
5	МК (мікрокаротаж)	2080-5500
6	АК (акустичний каротаж)	2080-5500
7	ГК (гамма-каротаж) 1:500	0-5500

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ		Арк. 27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат			

Продовження таблиці 2.1.3.1.

8	НГК (нейтронний гамма-каротаж)1:500	2080-5500
9	РК (* <sup>9</sup> радіоактивний каротаж) 1:200	2080-5500
10	Термометрія	3760-3916
11	Кавернометрія	200-5504 2080-5504
12	Інклінометрія	25-5500
13	Газовий каротаж	3210-5500
14	ВПТ	3856-3862 3868-3884 4930-5015 5139-5258 5152-5203 5250-5500

Вимірювання НГК проводилося зондом 60 см з використанням полонієво-берилієвих (Po + Be) джерел потужністю  $6,4 \cdot 10^6$  н/с, при постійній часу інтегратора 1с.. Діаграми ГК і НГК записувалися в вертикальному масштабі 1:500 по всьому стволу свердловини і в масштабі 1:200 – в продуктивній частині розрізу.

Мікрокаротаж проводився апаратурою МК-АГАТ, з одночасним записом мікроградієнт – та мікропотенціал – зондів в масштабі 0,5 Омм/см. Запис здійснювався в перспективних площах в масштабі глибин 1:200 з метою виділення колекторів по наявності додатних прирощень і встановлення ефективної товщини насичених флюїдом порід.

Боковий мікрокаротаж здійснювався апаратурою МК-АГАТ, одночасно реєструвалися криві уявного опору. Запис здійснювався в вертикальному масштабі 1:200. Криві БМК використовувалися для

уточнення меж і потужності пластів, виділення колекторів та тонких прошарків з низькою пористістю.

Боковий каротаж проводився апаратурою АБКТ-46, ЕК-АГАТ в вертикальному масштабі 1:200. Діаграми БК в комплексі з іншими методами використовувалися для літологічного розчленування розрізів свердловин, уточнення границь пластів та визначення питомого опору порід.

Акустичний каротаж здійснювався апаратурою СПАК-6, АК "АГАТ", АКВ-26. Дані методу АК використовувались для літологічного розчленування розрізів, кореляції та визначення коефіцієнтів пористості пластів.

Термометрія здійснювалася апаратурою ТР-7,Т-5 в масштабі 0,25°C, зі швидкістю 600 м/год., а при вимірах геотермічного градієнта – в масштабі 0,25°C, із швидкістю 700 м/год.

Інклінометрія виконувалася апаратурою КІТ-А. Виміри здійснювалися при підйомі приладу в точках через 25 м свердловини.

Газовий каротаж здійснювався автоматичною газокаротажною станцією АГКС-4АЦ. Дані газового каротажу використовувалися якісно для встановлення газонасичених інтервалів.

Випробування пластів в процесі буріння проводилося випробувачами на трубах КІІ-2-146, ГППУ-127, їх використання дозволило вивчити характер насичення та колекторські властивості пластів продуктивних товщ кам'яновугільних відкладів.

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Адк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат.		29

#### 2.1.4. Відбір керн і флюїдів

Відбір проб флюїдів здійснювався приладами на кабелі ВПН-140, які дозволили проводити водночас відбір флюїдів із пластів і реєструвати індикаторні зміни тиску в точках відбору проб.

Дані випробувачів використовувалися для виділення колекторів та оцінки характеру їх насичення. Об'єкти для випробування намічались по комплексу геофізичних методів, прив'язка до глибини проводилася по кривих СП, ГК та кавернометрії.

З параметричної свердловини № 60 було відібрано керновий матеріал в інтервалах можливих продуктивних горизонтів від – 3850 м до -4021 м, котрий відповідає московським утворенням. В розрізі московію було отримано 6 зразків кернового матеріалу.

В інтервалі глибин 3850-3859 м отримано 3,2 м кернового матеріалу. Інтервал складений аргілітами темносірого до чорного забарвлення, місцями алевритистий, вапнистий, щільний, містить включення вугистого матеріалу, також зустрічаються прошакрки пісковика.

В інтервалі глибин 3859-3865 отримано 2 м кернового матеріалу.

Верхня частина керну складена такими породами як алевроліт сирій, масивний, слюдистий з тонкими прошарками дрібнозернистого пісковика. Нижня частина керну – пісковик дрібнозернистий кварцевий.

В інтервалі глибин 3865-3870 отримано 3 м кернового матеріалу. Керн представлений пісковиком грубозернистим слюдистим.

В інтервалі глибин 3990-3998 отримано виніс керну 6,5 м. Даний інтервал вгорі складений дрібнозернистим масивним слюдистим пісковиком сірого кольору, що має середню зцементованість. Далі більше 5 метрів представлено сірими аргілітами.

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		







сепаратора зразків при спільному випробуванні пластів М-5 (розкритих перфорацією в інтервалах 3862-3866 і 3868-3885 м). Вміст стабільного конденсату в пластовому газі коливається до 219,5 г/м<sup>3</sup>, що може свідчити про можливу наявність нафтової облямівки [3]. Варто зазначити про різницю фазового стану вуглеводнів верхньої (3858-3860 м) і нижньої (3860-3862 м) частин продуктивної товщі у свердловині № 60.

Газоносні пласти, розкриті свердловиною № 2, не випробувано у зв'язку з нижчими показниками нафтогазонасиченості - у межах 50-57 % - й потужністю - 1,4 - 2,8 м.

Коефіцієнт газонасиченості по Грушівській площі складає 50-79%.

Перелічені припущення дозволили оцінити газові запаси родовища на 3,01 млрд. м<sup>3</sup>, з яких 0,36 млрд. - запаси категорії С<sub>1</sub> у межах площі, оконтуреної за рівнем підосви інтервала випробування

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		





продуктивного контуру газоносності, м<sup>2</sup>;  $h$  – товщина пористої частини газоносного пласта, м;  $m$  – коефіцієнт пористості;  $f$  – поправка на температурне відхилення;  $p$  – середній абсолютний тиск у покладі газу на дату розрахунку, С;  $p_k$  – кінцеве, середнє, залишковий абсолютний тиск, кг/см<sup>2</sup>, у покладі після видобування промислових запасів газу та встановлення на усті свердловини абсолютного тиску, рівного 1 кг/см<sup>2</sup>;  $\alpha$  і  $\alpha_k$  – поправки на відхилення вуглеводневих газів від закону Бойля-Маріотта відповідно для тисків  $p$  і  $p_k$  ( $\alpha=1/Z$ , де  $Z$  – коефіцієнт стиснення газу),  $\beta_r$  – Коефіцієнт насичення пласта газом;  $\eta_r$  – коефіцієнт газовіддачі.

Визначаємо поправки на відхилення вуглеводневих газів від закону Бойля-Маріотта відповідно для тисків  $p$  і  $p_k$  за наступними формулами:

$$\alpha=1/Z, \quad (2.2.2)$$

де  $Z$  – коефіцієнт стиснення газу.

$$\alpha_k=1/Z_k, \quad (2.2.3)$$

де  $Z_k$  – коефіцієнт стиснення газу для кінцевого тиску.

Відповідно отримаємо:

$$\alpha = 1/1,24 = 0,8;$$

$$\alpha_k = 1/0,97 = 1,03.$$

Переводимо величину тисків із МПа в кг/см<sup>2</sup>:

$$P=33,1 \text{ МПа}=323,73 \text{ кг/см}^2$$

$$P_k=0,1 \text{ МПа}=1,019 \text{ кг/см}^2$$

Підставляємо значення показників у формулу 2.2.1 і виконуємо підрахунок по горизонту М–1н за категорією С2:

$$V = 36000000 * 5,6 * 0,15 * 0,7 * (323,73 * 0,8 - 1,019 * 1,03) * 0,78 * 0,68 = 2895\,139\,602,35 \text{ (м}^3\text{)} = 2,9 \text{ млрд. м}^3.$$

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		37



Глинистість і карбонатність досліджуваних порід відповідає показникам  $K_{глі.к} = 5,9-17,2\%$ ,  $Ca^к = 4,4-8,4\%$

При буріння свердловини №60 до проектної глибини 5500 м тривало 30,5 верстатомісяці. Протягом цього часу було одне ускладнення при бурінні, яке проявилось у вигляді розгазовування бурового розчину під час розкриття верхньосерпуховського пісковика в інтервалі 5154-5162 м. Розгазовування було ліквідовано із застосування мпідвищення питомої ваги розчину від  $1,60 \text{ г/см}^3$  до  $1,76 \text{ г/см}^3$ ; але потім при випробуванні в інтервалі 5152-5203 м промислового припливу флюїдів так і не отримано незважаючи на 150-атмосферну депресію в інтервалі 4930-5015 м, а промисловий приплив газу отримано тільки з пластів горизонту М-5 в інтервалі 3856-3862 м. Оскільки при випробуваннях тиски та дебіти падали, свердловину було законсервовано на певний час, а пізніше ліквідовано.

Також пробурено пошукові свердловини №№ 1 (3870 м) і 2 (3900 м). Дані свердловини закладалися з метою пошуків продуктивних об'єктів. Пошуковими свердловинами було знайдено два об'єкта випробування потужностями лише 2,8 і 1,4 м і газонасиченістю 50 - 57 %, а тому вони були ліквідовані.

						БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
							39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат			

### 3.2. Обґрунтування конструкції свердловини

Грківська площа розкрита трьома свердловинами – параметричною та двома пошуковими, загальний метраж яких становить 13270 м.

Конструкцію свердловин розглянемо на прикладі свердловини №60. Вона закладена в склепінній точці монокліналі по відбиваючому горизонту  $V_{B1} / C_1^s$  і сягає глибинної позначки -5500 м.

Свердловина має наступну конструкцію:

- Кондуктор діаметром 426 мм опущено на фактичну глибину 203м із висотою підймання цементу до устя свердловини. Задачею кондуктора є перекриття рихлих сипких гірських порід, що складають розрізу від розмиву, захисту водоносних горизонтів та для герметизації устя противикидним обладнанням.

- Першу проміжну колону діаметром 245 мм опущено до фактичної глибини 3183 м (при проектній 3200 м) із цементацією до устя свердловини. Вона перекриває кайнозойські, мезозойські відклади та верхню частину верхнього карбону.

- Другу проміжну колону діаметром 194 мм опущено в інтервалі глибин 3100-4700 м.

- Так як параметричну свердловину №60 було переведено в експлуатаційну, то в неї було також опущено від устя до забою на глибину 5500 м експлуатаційні колони з параметрами 168x140x127 мм.

Пошукову свердловину №1 глибиною 3870 м та №2 глибиною 3900 м було ліквідовано. Оскільки перспективні горизонти виявилися малопотужними і з низьким вмістом газу, то випробовування в них не проводилось.

Дані конструкцій свердловини також наведено у таблиці 3.2.1.

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		



### 3.3. Режими буріння

Режим буріння – це фактори, які впливають на процес руйнування (розбурювання) гірських порід, швидкість буріння, стирання долота і т.д. Такі фактори також називають режимними параметрами.

Серед параметрів режимів буріння розрізняють такі як, наприклад, навантаження на долото, швидкість обертання долота, характеристики мпромивальної рідини. Фактори, що впливають на параметри режимів буріння – це геологічні умови, до яких відносяться властивості гірських порід (крихкість, твердість, карбонатність або глинистість, наявність розривних порушень, термобаричні умови іт.д.), що складають розріз об'єкту вивчення, особливості геологічної будови і т.п. [11].

Гірські породи володіють різною твердістю, крихкістю, пластичністю, саме тому створено класифікацію буримості гірських порід. За буримістю розрізняють — легкої буримості, середньої буримості, важкої буримості, дуже важкої буримості та винятково важкої буримості. [22].

Більша частина розрізу, а саме, кайнозой, мезозой та верхи кам'яновугільних утворень відносяться до категорії м'яких нестійких порід (місцями трапляються більш тверді пласти), оскільки вони здебільшого складені гірськими породами осадового походження – пісковики, вапняки, мергелі.

Утворення карбону характеризуються більшою твердістю і за буримістю відносяться до гірських порід твердих, котрі мають прошарки середньої міцності (переважно пісковики та аргіліт-алевролітові пласти).

При бурінні ствола свердловини діаметри доліт з глибиною

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		42

зменшувалися зменшуються з 0,550 м до 0,165 м.

При бурінні можливе зменшення діаметру стовбуру свердловини, або навпаки розширення при утворенні каверн. Оскільки більша частина розрізу складена нестійкими породами, то при бурінні велика кількість матеріалу руйнується й виноситься буровим розчином на поверхню у вигляді шламу.

Рідкі відходи буріння зберігалися у амбарах-накопичувачах, дно і стінки яких покриваються гідроізоляційним шаром з суміші розчинів бентонітового порошку і ГПАА та обробляються водним розчином сульфату алюмінію.

По завершенню виконання бурових робіт усі відходи мають бути захоронені або ж нейтралізовані.

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		43

### 3.4. Характеристика бурових розчинів

Тип і склад бурового розчину обирається відповідно до умов буріння – тисків, температурних режимів, мінералогічного складу гірських порід, що розбурюються і т.д. Тому при бурінні на різних глибинах і розбурюванні різних пачок гірських порід буровий розчин може замінюватися на інший, який відповідатиме вимогам відповідно до конкретних параметрів в надрах.

При бурінні до глибини 203 м застовється глиняний буровий розчин, що складається із бентонітового порошку, графіту, кальциновану соди та КМЦ 600.

При розбурюванні інтервалу 203 – 3183 м (перша проміжна колона) застосовувався гуманно-акриловий буровий розчин, котрий складається з бентонітового порошку, гідролізованого ПАА, , графіту, ПУЩР, кальциновану соди і кофосу.

В інтервалі 3183 – 4700 м (друга проміжна колона) для буріння використовувався розчин мінералізований вапняний із хлористим натрієм.

При бурінні до 5500м (експлуатаційна колона) застосовано гуматно-акріло-калієвий розчин, що включає у складі бентонітову глину, гідролізований ПАА, ПВЛР, хлористий калій, графіт, кальциновану соду, кофос, а також нафту.

При бурінні пошукових, розвідувальних і експлуатаційних свердловин використовуються розчини з щільністю -1120-1710 кг/м<sup>3</sup> [14, 11].

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		44

### 3.5. Охорона надр та навколишнього середовища

При бурових роботах такі проблеми як викиди шкідливих речовин в атмосферу, наприклад, пари метану, окис вуглецю, проникнення в надра стічних вод та різноманітних розчинів, що призводить до забруднення водоносних горизонтів, у тому числі і бурових, вихід із ладу обладнання, порушення технологічних режимів буріння, порушення цілісності природної системи в цілому можуть призводити до катастрофічних наслідків.

Відповідно здійснення різноманітного роду робіт, в тому числі і бурових, при пошуках та розвідці родовищ вуглеводнів відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 15.10.2003 № 1631 дозволяється лише за умови отримання дозволу Держгірпромнагляду на виконання відповідних робіт.

Робочі проекти на розвідку, розробку і облаштування нафтових, газових, газоконденсатних родовищ і підземних сховищ газу підлягають експертизі відповідно до вимог чинного законодавства.

До початку облаштування родовищ проектна документація повинна бути погоджена з територіальним органом Держгірпромнагляду.

У разі виникнення аварій при бурінні або експлуатації нафтових і газових свердловин, ремонту свердловини чи необхідності її ліквідації, всі необхідні роботи здійснюються згідно з вимогами нормативно-технічних документів. Ліквідація і консервація свердловин також виконується відповідно до порядку Положення про порядок ліквідації нафтових, газових та інших свердловин, Положенням про порядок консервації свердловин на нафтових, газових родовищах, підземних

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змн	Док	№ докум	Підпис	Дат		45

сховищах газу [17].

Найпершим охоронним заходом на початку бурових робіт є захист та збереження родючого шару ґрунту. Це забезпечується шляхом зняття в межах бурового майданчику ґрунту потужністю близько 0,5 м шару та збереженням його окремо впродовж всього часу бурових робіт. Таким чином родючий шар вберігається від забруднення хімічними реагентами, вуглеводнями, які можуть, бурового шламу бурових розчинів. Всі ці шкідливі для екології рідини при протіканні чи розлиттю проникають в родючий ґрунт і значно погіршують його властивості.

Після того, коли бурові роботи завершено і свердловина змонтована, виконано демонтаж бурового обладнання проводять рекультивацію, видаляють шар ґрунту, що забруднився впродовж виконання бурових робіт та повертають знятий шар назад.

Викиди вуглеводнів, окислів сірки, вуглецю, азоту, що викидаються в атмосферу при розгерметизації, випробовуванні свердловини, дослідженнях, випаровуванні з ємкостей, аваріях забруднюють повітря.

Для запобігання цьому використовують спеціальне високо герметичне обладнання, користуються системами контролю стану атмосферного повітря та у разі необхідності викликають служби для ліквідації загазованості.

Важливою є герметичність і надійність фонтанної арматури, герметичність ємкостей, гідроізоляція амбарів і т.д. Використані технічні води і розчини зберігають в спеціальних амбарах, в подальшому вони можуть проходити процес очищення.

Відслідковується вміст шкідливих елементів та сполук у повітрі поблизу місця проведення робіт протягом 10-15 днів.

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		46

Для охорони водоносних горизонтів (особливо в межах верхів розрізу, де залягають прісні води, що придатні для вживання) виконують суворе дотримання технологій, для запобігання потрапляння небезпечних речовин у водоносні горизонти. Для цього інтервали з водовміщачими горизонтами обсаджують додатковими колонами із ретельним цементуванням за колонного і міжколонного простору, а також виконується регулярний контроль за станом водного середовища.

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		47









видобутку (5 %); К – коефіцієнт вилучення газу (0,83); Т – вартість тематичних досліджень (73 000 грн).

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

Таблиця 4.2.1. Показники економічної ефективності розвідувальних робіт

№ п/п	Показники	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4
1	Середня комерційна швидкість буріння	м/верст.міс	164,2
2	Очікуваний приріст вуглеводнів	млрд.м3	50,118
3	Проходка по свердловинах	м	13270
4	Капітальні вкладення на буріння свердловин	млн. грн	169,856
5	Вартість 1 м буріння	грн.	12 800
6	Приріст запасів на 1 грн витрат	млрд. м <sup>3</sup>	50,118

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат
------	------	----------	--------	-----

БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ

Арк.

52

Продовження таблиці 4.2.1.

7	Вартість 1000 м <sup>3</sup> газу	грн. тис. м <sup>3</sup>	1500
8	Приріст очікуваних запасів на 1м буріння	м <sup>3</sup> /м	199698,57
9	Приріст очікуваних запасів на 1 свердловину	млн.м <sup>3</sup>	7950
10	Річний прибуток від розробки	млрд.грн	23

Після виконання підрахунків, за отриманими результатами можна зробити висновок, що проведення робіт в межа Грушівської площі є доцільним.





## 5.2. Розробка заходів з охорони праці

### 5.2.1. Заходи з техніки безпеки

Розроблення заходів з техніки безпеки та їх дотримання працівниками необхідне абсолютно для всіх видів робіт як в приміщеннях так і на відкритому повітрі і є обов'язковими.

Під час польових маршрутів робітники мають бути забезпечені відповідним польовим спорядженням, засобами зв'язку, засобами захисту, рятувальними засобами і медикаментами згідно з переліком, затвердженим керівником підприємства та засобами орієнтації на місцевості. В маршрути та для виконання геологорозвідувальних робіт дозволяється посилати не менше двох осіб. Виїзд групи на польові роботи дозволяється лише після перевірки готовності до цих робіт та після отримання підпису відповідального за охорону праці і затвердження керівником підприємства дозволу на виїзд.

В маршруті дозволяється перебувати лише у світлий час доби .

Одяг працівників має бути зручним і не затрудняти руху, а також враховувати погодні умови, що уникнути теплового удару, сонячних опіків або переохолодження. У випадку значного погіршення погодних умов необхідно припинити маршрут і повертатися назад [16].

Виконання геофізичних дослідженнях має бути із дотриманням вимог. Обладнання для виконання геофізичних робіт та ліній комунікацій має розміщуватись відповідно до інструкцій. Слід запобігати їх пошкодженню, особливо пошкодженню ізоляції обладнання яке під напругою. Під час несприятливих умов (дощу, грози тощо) необхідно тимчасово припинити всі геофізичні роботи. Пристрої мають бути оснащені грозозахистом. Обов'язково персонал має бути

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		56

передбачений захист працівників від ураження.

Бурові роботи виконуються за затвердженими проектами, в яких вказано необхідність прокладання доріг, місце і схема бурової установки, розміщення обладнання, розміщення житлових приміщень.

До роботи на буровий майданчик мають допускатися навчені працівники і тільки за умов проходження інструктажу. Робітники мають дотримуватися правил техніки безпеки, не нехтувати робочою формою, взуттям та касками, усі види робіт мають виконувати відповідні спеціалісти.

При бурінні при роботі обладнання, наприклад, електромоторів, лебідок, вібросит, бурових насосів, ротору, збільшується рівень шуму і вібрацій. Це має негативний вплив на людський організм, зокрема на діяльність нервової системи, серцево-судинної. З метою зниження впливу вібрацій та шуму виконують регулярний огляд та ремонт обладнання, підтягування ослаблих з'єднань, вчасно змащуються деталі.

З метою дотримання стану повітря в межах норм регулярно виконуються заміри вмісту летких речовин та елементів шляхом аналізу повітря поблизу майданчика, де проводяться роботи. Також розташування бурового майданчика та житлових приміщень має бути на певній відстані, при цьому житловий сектор має бути з вітряного боку по відношенню до складу, система приготування розчинів, жолобної системи. Відповідно перед плануванням розміщення об'єктів на площі робіт слід враховувати напрями вітрів і як вони змінюються з часом [24].

У приміщеннях, особливо лабораторних, вентиляція має бути зроблена відповідно до вимог будівельних норм і правил [9].

Приміщення, де проводяться роботи з шкідливими речовинами мають мати окрему окрему систему вентиляціонування, не пов'язану із

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат.		57

вентиляцією інших приміщень.

Кількість шкідливих речовин у повітрі не має перевищувати встановлені норми [17].

Під час планування схеми майданчика треба враховувати наявність вибухо- та пожежонебезпечних речовин і матеріалів, які є особливо небезпечними враховуючи специфіку вуглеводневої корисної копалини. Імовірність виникнення цих явищ, можливі масштаби і наслідки їх впливу на здоров'я і життя працюючих залежать від обсягів і властивостей. Вибухо- та пожежонебезпечні речовини необхідно зберігати у спеціально відведеному складському приміщенні на безпечній відстані від житлових приміщень. Речовина має знаходитись у герметичних ємкостях. Окрім того причинами пожежі можуть бути паління в заборонених місцях, перенавантаження або несправність електричних приладів, неправильно проведена електрична мережа, протікання палива чи гасу в наслідок порушення герметичності ємкості для зберігання [16, 24].

### 5.2.1. Заходи з виробничої санітарії

Особливостями ми геолого – розвідувальних робіт є місце їхнього виконання – польові умови. Майже всі необхідні роботи проводяться під відкритим небом при різноманітних погодних умовах, котрі супроводжуються значними коливаннями температури і вологості повітря, це у більшості випадків великі відстані від населених пунктів, що значно обмежує можливості надання своєчасної медичної допомоги. Також часто робота ускладнюється наявністю комах або тварин, які можуть бути причиною виникнення інфекційних захворювань або

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		58

погіршення стану здоров'я. В польових умовах робота і побут працівників тісно пов'язані, а відповідно організація і облаштування робочих приміщень, майданчиків, місця харчування, побуту та відпочинку напряду впливають на здоров'я робітників.

В першу чергу необхідно дотримуватися норм плануванню приміщень та підтримувати належні умови.

Всі працівники мають бути забезпечені особистими комплектами спецодягу та предметами індивідуального захисту. Всі виробничі об'єкти повинні бути забезпечені шафками для спецодягу й взуття, окремими приміщеннями харчування, душовими кімнатами, пральнями, медичним пунктом, кімнатами відпочинку і т.п.

Всі приміщення, обладнання, інструменти та особисті речі необхідно утримувати у чистоті згідно з вимогами інструкції по санітарному утриманню приміщень і обладнання виробничих підприємств.

У всіх приміщеннях мають бути сорбенти для накопичення і сорбції парів шкідливих речовин. Підлога має бути покрита неслизькою поверхнею, яка легко очищається.

Їдальні можуть бути розміщені в адміністративно-побутових комбінатах або за їх межами.

Територію майданчика необхідно утримувати в чистоті. Виробничі та побутові відходи, отруйні речовин і речовин, що розкладаються, необхідно тримати у спеціально відведених та пристосованих для цієї мети ємкостях, транспортувати і знищувати з дотриманням санітарних правил. Сміттеві ями і контейнери повинні щільно закриватись.

Освітлення території та приміщень будівель необхідно

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		59

забезпечувати згідно з нормами природного і штучного освітлення [16].

Освітлення на робочих місцях необхідно забезпечувати стаціонарними джерелами загального освітлення. Якщо недостатньо загального освітлення робочі місця повинні бути забезпечені додатковим місцевим освітленням.

На випадок раптового відключення штучного освітлення у об'єктів робіт безперервного виробництва, а також робочі місця з підвищеною небезпекою необхідно забезпечити аварійним освітленням з рівнем освітленості не нижче 10%. Аварійне освітлення повинно мати незалежне джерело енергії.

Всі виробничі приміщення мають бути обладнані вентиляцією згідно з вимогами будівельних норм і правил [16, 17].

У лабораторіях, де проводяться роботи із небезпечними чи шкідливими для людського організму речовинами має бути обладнана окрема вентиляційна система, не пов'язаною з вентиляцією інших приміщень.

Концентрація шкідливих речовин і аерозолів у повітрі робочої зони не повинна бути вище встановлених чинними нормами.

Під час виконання польових робіт існує небезпека захворювань місцевими захворюваннями. До них відносять такі як енцефаліт, малярія, що передаються, наприклад кліщами чи комарами та інші різноманітні захворювання.

Для запобігання захворювань працівники, які вирушають в польові умови, мають переконатися, що не мають проявів респіраторних захворювань, оскільки вони можуть у відрядженні значно посилитись, зробити щеплення в залежності від особливостей тваринного світу регіону. Обов'язковим є спецодяг та спецвзуття.

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Док.
змн.	Док.	№ докум.	Підпис	Дат.		60

## ВИСНОВКИ

В процесі написання дипломної роботи були виконані наступні задачі: виконано аналіз геологічної будови Грушівської площі, вивчено літологічний склад розкритого розрізу, виявлено продуктивні горизонти та вивчено їхні характеристики, визначено, що відклади кам'яновугільного комплексу є перспективними на поклади газу, виконано підрахунки для обґрунтування геолого-економічної доцільності виконання пошуково – розвідувальних робіт на даній території.

Вияснено, що Грушівська площа – це моноклінальна складка екранована скидовим порушенням, яка знаходиться в центральній частині північної прибортової зони Дніпрово-Донецької западини.

Виявлені бурінням параметричної свердловини №60 продуктивні інтервали залягають на глибинах 3858-3862 з м. Це горизонти московських відкладів середнього карбону М-5-6.

Колектор представлений пісковиком із гранулярним типом пористості до 14%, а флюїдотрив – аргіліт алевролітовими породами, а також із з північного сходу і заходу екрануючою поверхнею виступає скидове порушення. Дані умови є сприятливими для утворення газового покладу.

Для проектування пошукових робіт у межах Краснянської площі визначено комплекс та об'єм необхідних досліджень, а також умови буріння.

За техніко – економічними показниками геолого розвідувальних робіт обґрунтовано доцільність дорозвідки в межах Грушівської площі.

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис.	Дат.		61

## CONCLUSIONS

In the process of writing the thesis the following tasks were performed: analysis of the geological structure of Hrushivska square was performed, the lithological composition of the open section was studied, productive horizons are revealed and their characteristics are studied, it was determined that the deposits of the coal complex are promising for gas deposits, calculations were performed to substantiate the geological and economic feasibility of exploration work in this area.

It was found out that Hrushivska square is a monoclinal fold shielded by a discharge fault, which is located in the central part of the northern coastal zone of the Dnieper-Donetsk depression.

The productive intervals detected by drilling of the parametric well №60 occur at depths of 3858-3862 3 m. These are the horizons of the moscow deposits of the middle carbon M-5-6.

The reservoir is represented by sandstone with a granular type of porosity up to 14%, and fluidite - argillite siltstone rocks, and also from the northeast and west shielding surface is a discharge violation. These conditions are favorable for the formation of a gas deposit.

The complex and scope of necessary research, as well as drilling conditions have been determined for the design of exploration works within Krasnyanska Square.

According to the technical and economic indicators of geological exploration, the expediency of additional exploration within Hrushivska square is substantiated.

					БР.НГІТ.2пНЗ.19154.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		62