

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

Навчально-науковий інститут нафти і газу  
Кафедра буріння та геології

До захисту  
завідувач  
кафедри 19.8.2023

Спеціальність 103 Науки про Землю

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему Перспективи пошуків вуглеводневих покладів у серпухівських відкладах Цвітаївської площі

**Пояснювальна записка**

**Керівник**

ст. викл. Назаренко Н. В.  
посада, наук. ступінь, ПІБ  
Н. В. Назаренко

**Виконавець роботи**

Олександр М. Є.  
студент, ПІБ

група 201-ПН3

підпис, дата,

М. Є.  
підпис, дата

**Консультант за 1 розділом**

ст. викл. Назаренко Н. В.  
посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис  
Н. В. Назаренко

**Консультант за 2 розділом**

ст. викл. Валверенко С. А.  
посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис  
С. А. Валверенко

**Консультант за 3 розділом**

ст. викл. Валверенко С. А.  
посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис  
С. А. Валверенко

**Консультант за 4 розділом**

ст. викл. Родік М. О.  
посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис  
М. О. Родік

**Консультант за 5 розділом**

ст. викл. Назаренко Н. В.  
посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис  
Н. В. Назаренко

Дата захисту 20.06.2023 р.

Полтава, 2023

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія  
Кондратюка»

( повне найменування вищого навчального закладу )

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**

  
"01"  2023 року

**ЗАВДАННЯ**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Омелюта Максим Євгенійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Перспективи пошуків вуглеводневих покладів у  
серпухівських відкладах Цвітаївської площі

Керівник проекту (роботи) ст. викладач Лазєбна Ю.В.

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

затверджені наказом вищого навч. закладу від «20» березня 2023 року  
№236-фа

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 20.06.2023 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, карта пористості продуктивного  
горизонту, геологічний розріз.

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 продуктивного горизонту, літолого-стратиграфічна  
колонка, сейсмологічні профілі, карта пористості продуктивного  
горизонту.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Геологічна частина	Лазебна Ю.В., ст. викл.	01.05 <i>[Signature]</i>	07.05 <i>[Signature]</i>
Спеціальна частина	Вольченкова А.В., ст. викл.	08.05 <i>[Signature]</i>	21.05 <i>[Signature]</i>
Технічна частина	Вольченкова А.В., ст. викл.	22.05 <i>[Signature]</i>	04.06 <i>[Signature]</i>
Економічна частина	Вовк М.О., ст. викл.	05.06 <i>[Signature]</i>	11.06 <i>[Signature]</i>
Охорона праці	Лазебна Ю.В., ст. викл.	12.06 <i>[Signature]</i>	15.06 <i>[Signature]</i>

7. Дата видачі завдання

1.05.2023 р.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Етапи підготовки	Термін виконання
1	Геологічна частина	01.05-07.05
2	Спеціальна частина	08.05-21.05
3	Технічна частина	22.05-04.06
4	Економічна частина	05.06-11.06
5	Охорона праці	12.06-15.06
6	Попередні захисти робіт	16.06-19.06
7	Захист бакалаврської роботи	20.06-21.06

Студент

*[Signature]*  
(підпис)

*Олександр М.С.*  
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

*[Signature]*  
(підпис)

*Лазебна Ю.В.*  
(прізвище та ініціали)

## ВСТУП

### **Мета роботи:**

Основною метою робіт, є оцінка перспектив газоносності серпухівських відкладів нижнього карбону.

### **Об'єкт дослідження:**

Перспективні моноклінальні структури серпухівського ярусу нижнього карбону.

### **Основні задачі роботи:**

- виявлення покладів газу у відкладах карбону;
- вивчення геологічної будови площі з уточненням стратиграфії розрізу, що розкривається;
- вивчення літології та колекторських властивостей продуктивних горизонтів;
- отримання необхідних промислово-геофізичних і геологічних параметрів по окремих горизонтах і покладах;
- з'ясування закономірностей поширення нафтогазоносності площі;
- стратиграфічна прив'язка горизонтів, що відбивають;
- попередня оцінка ресурсів природного газу, за категорією С3;
- визначення перспективності на вуглеводневі поклади серпухівських горизонтів.

## I. ГЕОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 1.1. Географо-економічні умови

Цвітаївська площа в адміністративному відношенні розташована на території Борівського району, Харківської області України.

В географічному відношенні район проектних робіт представляє собою горбисту рівнину, сильно розчленовану балками та ярами. Абсолютні позначки рельєфу коливаються від +70м до + 200м.

На півночі площі протікає мілководна річка Пісчанка, притока річки Оскіл, що пересихає влітку.

У 15 км на захід від площі знаходиться Оскільське водосховище. Ландшафт місцевості степовий з мережею лісосмуг та окремими чагарниками. Ґрунтовий покрив утворений переважно чорноземом (0,5-1м) і суглинками (1-5м).

Клімат району помірно-континентальний. Середньорічна температура повітря становить +6°C, максимальна + 30°C, мінімальна -30°C.

Тривалість зимового періоду 4 місяці, причому характерна різка зміна погодних умов від несподіваних зниження температури та рясних снігопадів до тривалих відлиг. Глибина промерзання ґрунту до 1-1,2м. Тривалість опалювального сезону 4 місяці. Середньо рокова кількість – опадів близько 500мм. Вітри переважають східні та північно-східні із середньою швидкістю 2-5 м/с.

Цвітаївська площа знаходиться в густо населеному районі. Основна частина населення зайнята в сільському господарстві. Найближчі населені пункти з'єднуються між собою ґрунтовими дорогами.

На захід від площі проходить асфальтована дорога Ізюм-Борова-Куп'янськ і залізнична гілка Червоний Лиман-Куп'янськ. Північно-східніше від площі знаходиться автотраса і залізниця Ворошиловград-Куп'янськ.

Найближча залізнична станція Борова знаходиться в 14 км. на південний-захід від площі проєктованих робіт. Поблизу Цвітаївської площі прокладено газопровід Шебелинка-Москва. Розташування родовища зображено на рисунку 1.1.1.

Бурові роботи на площі, що описується, проводитимуться Савинською партією глибокого буріння Ізюмської нафто-газо-розвідувальної експедиції ДП "Полтаванафтогазгеологія" [11].

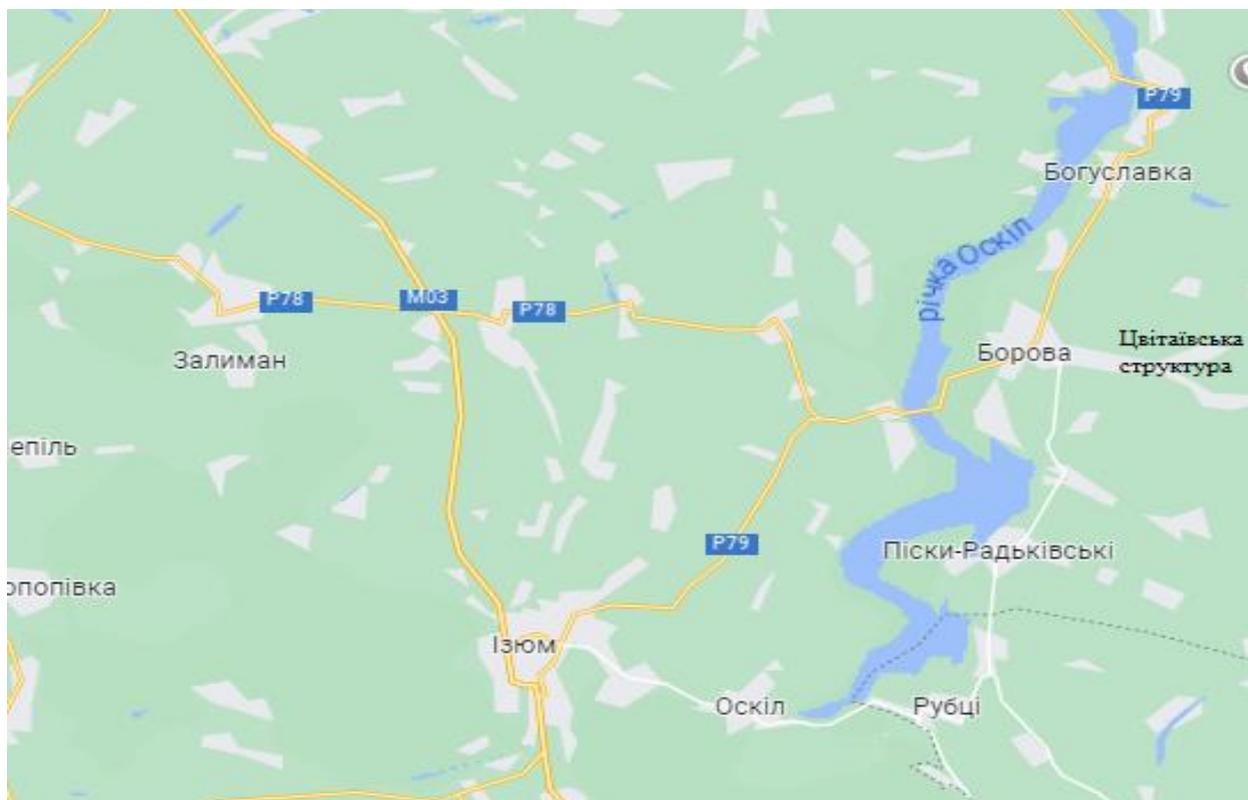


Рисунок 1.1.1. Оглядова карта району робіт

Площа проєктованих робіт зв'язана з базою експедиції асфальтованою дорогою протяжністю 75 км. Постачання бурового обладнання, цементу, глини хімічними та іншими матеріалами буде здійснюватися з бази експедиції та в ближніх містах.

Водопостачання глибоких свердловин передбачається з спеціально пробурених у межах площі гідрогеологічних свердловин глибиною 80-100м. за спеціальним проєктом. Джерелом водопостачання можуть бути неогенові і палеогенові піски. У разі відсутності в розрізі гідрогеологічних свердловин водоносних горизонтів, водопостачання здійснюватиметься привізною водою з прилеглих поверхневих водойм.

Доставка бурових вахт з бази експедиції на бурові здійснюватиметься автотранспортом по мережі існуючих доріг [11].

## 1.2. Геолого-геофізична вивченість

Геологічні дослідження району проєктованих робіт розпочато ще минулого століття. Роботи цього періоду зазвичай мали описовий характер і висвітлювали будову в регіональному аспекті. Проводяться роботи з виявлення промислової вугленосності у відкладах нижнього карбону бурінням пошукових та розвідувальних свердловин. У процесі проведення геолого-пошукових робіт на вугілля було отримано численні притоки газу, що стало основою для встановлення пошукових робіт на нафту та газ. Роботи пов'язані з пошуками покладів нафти і газу в цьому районі розпочато у 70-ті роки. Основним видом цього періоду є структурно-пошукове, опорне, пошукове буріння.

В результаті цих робіт було складено карти по ряду антиклінальних підняття. Під час пошукового буріння було встановлено промислову продуктивність кам'яновугільних відкладів на 10-ти підняттях.

У середині 70-х років розпочато дослідження даної території сейсмічною розвідкою, проведено значний об'єм геологорозвідувальних робіт, включаючи глибоке буріння. Результати сейсмічних дослідів у межах Цвітаївської площі та матеріали глибокого буріння на сусідніх площах послужили основою для проектування пошукових робіт на нафту і газ.

Результати геолого-геофізичної вивченості району робіт наведено у таблиці 1.2.1, а дані буріння на сусідніх площах у таблиці 1.2.2 [11].

Таблиця 1.2.1 Геолого – геофізична вивченість району

№	Автори звіту	Рік проведення робіт	Назва робіт	Вид і масштаб	Основні результати
1	2	3	4	5	6
1	А.А. Борисяк Н.І Яковлев	1915	геологічні дослідження	геологічна зйомка 1:126000	Складені геологічні карти північно-західних околиць Донбасу
2	Б.К. Лихарев	1928	геологічні дослідження	геологічна зйомка	Опис корінних порід по розрізу Червона і Борова
3	А.Х. Курилик Е.Б.Чутко Е.Г.Грицай	1950-1952	геологічні дослідження	структурно-картувальне буріння	Вивчені геологічні структури на захід від Червонопопівської структури та пробурений профілі свердловин на півночі
4	А.А.Сависька В.І.Бутенко	1955-1956	геологічні дослідження	структурно-профільне буріння	Вивчені структури між річками Оскіл та Червона

5	І.Т.Льницький та інші с.п. 18/59,44-45/61	1959-1962	геофізичні дослідження	сейсморозвідка	В результаті цих робіт були виявлені та закартовані антиклінали в районі сіл Карпове і Макіївка
6	Я.В.Гвоздь	1961-1966	геологічні дослідження	структурно-пошукове буріння	Складені карти масштабу 1:25000 покрівлі верхнього карбону Ольгівської площа
7	В.І.Ігнатов Н.З.Заєць та с.п. 36/80	1971-1972	геофізичні дослідження	сейсморозвідка 1:50000	По відкладах середнього танижнього карбону вивчені Зайцівська і Дружелюбівська антиклінальні складки Карпівський і Медведівський структурні носи. Дружелюбівське підняття рекомендовано до глибокого розвідкового буріння

Продовження таблиці 1.2.1.

1	2	3	4	5	6
8	Г.К.Коломієць Н.Н.Гречишин та с.п. 262/80	1980	геофізичні дослідження	електророзвідочні роботи 1:50000	Виявлено аномалії ВП, контури яких добре узгоджуються з контурами відомих нафто-газових покладів і перспективних антиклінальних структур, виявлених сейсмологічними даними

9	Б.П.Мельшиков З.С.Вакалюк та с.п.93/81	1983	геофізичні дослідженн я	сейсморозвідка	Підготовлені до глибокого буріння Стельмахівська і Розівська структури. Виявлені Кудрівська і Західно- Дружелюбівська структури. Підтвердженні наявністю потовщення геологічної будови Яцковської, Мирної, Зайцевської, Кармазіновської структур та Ольгівського тектонічного блоку. Установлена наявність протяжних валів. Виявлена спільна тектоніка Зайцівської і Дружелюбівської площ
1 0	Л.Н.Верповськи й Л.В.Саляпіна та с.п.86/83	1983 - 1985	геофізичні дослідженн я	сейсморозвідка	в результаті детальних досліджень підготовлен а і передана в глибоке буріння Кармазіновська структура
1 1	А.Т.Некрасов В.Я.Коломієць та с.п. 86-89/88	1990	геофізичні дослідженн я	сейсморозвідка	підготовлені і передані в глибоке пошукове буріння Цвітаївська структура, закартована по відбиваючач горизонтах УВ <sub>1</sub> (С <sub>2m</sub> ), УВ <sub>1</sub> (С <sub>1s</sub> ) УВ <sub>2</sub> (С <sub>1v</sub> )

Таблиця 1.2.2. Дані буріння на сусідніх площах

№	№ св.	Категорія свердловини	Глибина, м. горизонт	Альтитуда устя	Рік закінчення будівництва	Результати буріння та випробування стану свердловини
1	2	3	4	5	6	7
Дружелюбівське родовище						
1	1	пошукова	3574 - докембрій	147,7	1975	Свердловина пробурена до проектної глибини і розкрила проектний горизонт. При випробуванні отримані промислові притоки з горизонтів: Н-3 (2600-2610) дебітом 34,6тис. м <sup>3</sup> /доб., Б-3 (2248-2285) - 3115тис. м <sup>3</sup> /доб., Б-2 (2168-2198) - 1892тис. м <sup>3</sup> /доб. Свердловина в експлуатації.
2	3	розвідувальна	3300 - С1s	151,7	1976	Свердловина пробурена до проектної глибини і розкрила проектний горизонт. При випробуванні отримані промислові притоки з горизонтів: Б-7 (2434-2454) дебітом 54 тис. м <sup>3</sup> /доб., Б-4 (2315-2328) - 130 тис. м <sup>3</sup> /доб., Б-3 (2188-2207) - 991,8тис. м <sup>3</sup> /доб. М-7(1964-1972) - 3348тис.т м <sup>3</sup> /доб. Свердловина в експлуатації

3	4	розвідувальна	3100-С <sub>1s</sub>	134	1976	Свердловина пробурена до проектної глибини і розкрила проектний горизонт. При випробуванні отримані промислові притоки з горизонтів: Б-10 (2666-2674) дебітом 42,6 тис. м <sup>3</sup> /доб., Б-4 (2314-2322) - 102 тис. м <sup>3</sup> /доб., Б-3 (2270-2290) - 2469 тис. м <sup>3</sup> /доб. Свердловина в експлуатації
---	---	---------------	----------------------	-----	------	--

Продовження таблиці 1.2.2.

1	2	3	4	5	6	7
4	6	розвідувальна	2870-С <sub>2В</sub>	160,9	1977	Свердловина пробурена до проектної глибини і розкрила проектний горизонт. При випробуванні отримані промислові притоки з горизонтів: Б-4 (2344-2353) дебітом 1020 тис. м <sup>3</sup> /доб., Б-3 (2288-2320) - 3187 тис. м <sup>3</sup> /доб. Б-2 (2206-2212) - 98,4 тис. м <sup>3</sup> /доб. Свердловина в експлуатації
5	8	розвідувальна	2000-С <sub>2В</sub>	153,8	1978	Свердловина пробурена до проектної глибини і розкрила проектний горизонт. При випробуванні отримані промислові притоки з горизонтів: М-6 (1944-1960) дебітом 767 тис. м <sup>3</sup> /доб., М-4 (1767-1776) - 146,8 тис. м <sup>3</sup> /доб. Свердловина в експлуатації
Зайцівське родовище						
6	3	пошукова	1500- С <sub>2В</sub>	183,4	1977	Свердловина пробурена до проектної глибини і розкрила проектний горизонт. При випробуванні горизонту: М-2 (1400-1414) отримано приток газу з конденсатом дебітом 241,2 тис. м <sup>3</sup> /доб. Свердловина в експлуатації
Червонопопівське родовище						
7	1	пошукова	2000-С <sub>2В</sub>	73,7	1961	Свердловина пробурена до проектної глибини і розкрила проектний горизонт. При випробуванні отримані промислові притоки з горизонтів: Б-2 (1132-1142) дебітом 1,1 млн. м <sup>3</sup> /доб., М-7 (1008-1020) - 12,9 тис. м <sup>3</sup> /доб.
8	7	пошукова	3000-С <sub>1С</sub>	66,9	1964	Свердловина пробурена до проектної глибини і розкрила проектний горизонт. При випробуванні отримані промислові притоки з горизонтів: Б-2 (1110-1123) дебітом 67,7 млн. м <sup>3</sup> /доб., М-7 (1007-1015) - 98,6 тис. м <sup>3</sup> /доб.

9	100	пошукова	3656- докембрій	84,3	1986	Свердловина пробурена до проектної глибини і розкрила проектний горизонт. При випробуванні отримані промислові притоки з горизонтів: М-4-5 (3259-2990) дебітом 92,8 млн. м <sup>3</sup> /доб.
---	-----	----------	--------------------	------	------	---

Продовження таблиці 1.2.2.

1	2	3	4	5	6	7
Північноголубове родовище						
10	4	розвідувальна	2960- С <sub>2в</sub>	176	1959	Свердловина до проектного горизонту не пробурена. При випробуванні у відкритому стовбурі з горизонту Б-2 (2960-2580м.) отримано фонтан газу дебітом 31 тис м <sup>3</sup> /доб.
11	6	розвідувальна	3000- С <sub>1v</sub>	159,3	1961	Свердловина пробурена до проектної глибини. При випробуванні горизонту Б-2 (2219-2137)отриманий приток газу дебітом 128,5 млн. м <sup>3</sup> /доб.
12	11	розвідувальна	2967- С <sub>14</sub>	145	1961	Свердловина до проектного горизонту не пробурена. При випробуванні горизонту М-2 (1780-1797м.) отримано приток газу дебітом 115 тис м <sup>3</sup> /доб. Свердловина ліквідована
13	16	розвідувальна	2256 С <sub>24</sub>	166,1	1963	Свердловина до проектного горизонту не пробурена. При випробуванні горизонту М-2 (1990-1988м.) отримано приток газу дебітом 564 тис м <sup>3</sup> /доб.

Таким чином можна зробити висновок, що в межах району проєктованих робіт та на суміжних ділянках проведений значний обсяг геологорозвідувальних робіт, включаючи сейсмозв'язку та глибоке буріння.

Результати сейсмозв'язкувальних робіт в межах Цвітаївської площі та матеріали глибокого буріння на сусідніх площах є основою для

проектування пошуково-розвідувальних робіт на нафту та газ на Цвітаївській площі.

### 1.3. Геологічна будова

#### 1.3.1. Стратиграфія

В межах Цвітаївської площі до постановки проектних робіт глибинне пошукове буріння не проводилося.

Проектованими пошуковими роботами передбачається розкрити розріз осадової товщі до кристалічного фундаменту включно. Дані про геологічну будову площі проектованих робіт базуються на результатах глибокого пошукового буріння на суміжних площах - Дружелюбівській, Зайцевській, Ольгівській, Шейківській та інших площах (Додаток А) [18].

#### *Архей-Протерозойська ератема (AR-PR)*

Докембрійські кристалічні утворення розкривалися на багатьох площах північного борту південно-східної частині Дніпровсько-Донецької западини. Безпосередньо неподалік площі проектованих робіт породи кристалічного фундаменту розкриті свердловинами на Дружелюбівській, Західно-Дружелюбівській, Шайковській площах. Вони представлені смугастими рожевими, темно-зеленими мілонізованими гранітами та сірими, зеленувато-сірим крупно-кристалічними граніто-гнейсами.

Верхня частина розрізу має видозмінений вигляд і являє собою кору вивітрювання фундаменту. Остання складена слабо ущільненими гранітоїдними породами зеленувато-сірого забарвлення з точковою вкрапленістю піриту.

Запропонована глибина залягання поверхні фундаменту на Цвітаївській площі – 3300 м [11]

#### *Палеозойська ератема (PZ)*

Палеозойська ератема представлена відкладами виключно кам'яновугільної системи.

### *Кам'яновугільна система (С)*

Відклади кам'яновугільної системи розвинуті в межах північного борту південно-східної частини ДДз, та є основним об'єктом пошуків в регіоні.

Кам'яновугільні відклади представлені трьома відділами нижній, середній і верхній [18].

### *Нижній відділ С<sub>1</sub>*

У складі нижнього відділу кам'яновугільної системи виділяють, турнейський, візейський і серпухівський яруси.

### *Турнейський ярус (С<sub>1т</sub>)*

Відкладення турнейського ярусу розкрити великою кількістю свердловин в межах північного борту південного-сходу ДДз. В літолого-фаціальному відношенні вони представлені комплексом карбонатних порід з рідкісними та малопотужними прошарками теригенних порід.

Карбонатні породи представлені пластами вапняків. Вапняки темно-сірі до чорних, пилюваті, доломітизовані.

Теригенні породи розрізу представлені темно-сірими до чорних, тонко-шаруватими аргілітами, сірими слюдистими алевролітами та кварцовими, різнозернистими пісковиками.

Ймовірна потужність відкладення турнейського ярусу на Цвітаївській площі становитиме 50 м.

### *Візейський ярус (С<sub>1в</sub>)*

Візейські відкладення в повному обсязі розкривалися на всіх прилеглих площах.

У межах північного борту південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини візейські відкладення літологічно представлені карбонатно-теригенними породами.

У покрівельній частині ярусу залягає 50-70-метрова товща вапняків сірих, темно-сірих, органогенних з різним ступенем ущільнення, в середній та подошовній частині залягають малопотужні піщані та аргілітові прошарки.

Нижче розріз представлений чергуванням пластів аргілітів алевролітів пісковиків і вапняків потужністю 10-15 м.

Аргіліти чорні, тонкошарові, щільні, місцями карбонатні з включеннями піритів.

Алевроліти темно-сірі по чорних, слюдисті, міцні з хвилястою і косою слюдистістю.

Пісковики світло-сірі, сірі, кварцові, різнозернисті, масивні, тріщинуваті про глинисто-карбонатний цемент.

Вапняки темно-сірі до чорних, органогенно-уламкові масивно-шаруваті додавання, тріщинуваті, міцні.

Передбачувана потужність візейських відкладів на Цвітаївській площі становитиме 220 м.

#### *Серпухівський ярус (C<sub>1s</sub>)*

Серпухівський ярусу представлений чергуванням аргілітів, алевролітів і пісковиків. Шари вапняків рідкісні та малопотужні.

Аргіліти темно-сірі, до чорних, тонко уламкові, слабослудисті, тонкошарові.

Алевроліти сірі, дрібнозернисті, середньо зцементовані.

Пісковики сірі та світло-сірі, дрібно та середньозернисті, середньо зцементовані, слюдисті.

З піщаними пластами пов'язані газові поклади Червонопопівського родовища.

Передбачувана потужність серпухівських відкладів на Цвітаївській площі становитиме 520 м.

#### *Середній відділ (C<sub>2</sub>)*

### *Башкирський ярус (C<sub>2b</sub>)*

Башкирський ярус представлений чергуванням аргілітів, пісковиків, вапняків і рідших алевролітів.

Аргіліти сірі, темно-сірі, слюдисті, місцями алевритисті, міцні з залишками обвуглених рослин, тонкошаруті.

Пісковики сірі, дрібно та середньозернисті, слабо сортовані, з хорошими колекторськими властивостями.

Вапняки чорні, коричнеувато-сірі, глинисті, міцні, місцями тріщинуваті.

Алевроліти сірі, темно-сірі, слюдисті, середньозцементовані.

З башкирськими відкладами пов'язують основну продуктивність на Дружелюбівському, Червонопопівоському, Північноглубовому родовищах.

Передбачувана потужність башкирських відкладів на Цвітаївській площі становитиме 650 м.

### *Московський ярус (C<sub>2m</sub>)*

Московська ярус в літологічному відношенні представляє товщу теригенних порід з прошарками вапняків.

Аргіліти сірі, зеленувато-сірі, темно-сірі, слабо-слюдисті, горизонтально-косошарураті, місцями алевритисті з обвугленими, рослинними залишками.

Алевроліти сірі та темно-сірі, слюдисті з косою шаруватістю.

Пісковики сірі, середньозернисті, кварцево-польовошпатові, середньозцементовані, слюдисті. З піщаними пластами московського яруса встановлені промислові газові поклади на Дружелюбівському, Зайцевському, Червонопоповському, Північноглубівському родовищах.

Передбачувана потужність відкладів московського ярусу складає 500 м.

### *Верхній відділ (C<sub>3</sub>)*

У літологічному відношенні відклади верхнього відділу представлені перешаровуванням аргілітів з алевролітами, пісковиками і малопотужними пластами вапняків.

Аргіліти та алевроліти сірі, слюдисті із залишками обвуглених рослин.

Пісковики сірі, дрібно-середньозернисті, невідсортовані.

Вапняки сірі, кристалічні, прошарками детритусові.

Ймовірна потужність відкладень верхнього карбону складає 500 м.

#### *Мезозойська ератема (MZ)*

Мезозойська ератема представлена відкладами тріасової, юрської та крейдової систем.

#### *Тріасова система (T)*

Відклади тріасової системи з великою стратиграфічною та кутовою незгідністю залягають на розмитій поверхні кам'яновугільних відкладів.

Тріасові відклади в кимерійську фазу складчатості піддалися розмиву. Частина відкладів які збереглися від розмиву представлені, в основному, глинами з поодинокими прошарками пісковиків і алевролітів.

Літологічно вона представлена, в основному, глинами з поодинокими прошарками пісковиків і алевролітів.

Глини становлять близько 90% розрізу, мають строкате забарвлення з переважанням червоно-бурого і зеленувато-сірого відтінків. Вони зазвичай піщанисті, щільні, в'язкі.

В основі глинистої товщі залягають пісковики світло-сірі, сірувато-зелені, різнозернисті.

Очікувана потужність тріасових відкладів на Цвітаївській площі складе 80 м.

#### *Юрська система (J)*

Юрські відклади незгідно залягають на розмитій поверхні тріасових відкладів. Літологічно вони представлені сірими, зеленувато-сірими

глинами з прошарками дрібнозернистих, зеленувато-сірих пісковиків і сірих тріщинуватих вапняків.

Пісковики, в основному, зустрічаються в основі глинистої товщі, а карбонатні різності у верхній частині розрізу.

Передбачувана потужність відкладів складе 170 м.

#### *Крейдова система (К)*

Крейдові відклади незгідно залягають на розмитій поверхні юри. Вони представлені піщано-глинистими утвореннями нижньої крейди та білою писальною крейдою з окремими, як правило, малопотужними прошарками мергелів верхнього відділу.

Передбачувана потужність відкладів складе 520 м.

#### *Кайнозойська ератема (KZ)*

Кайнозойські відклади представлені: палеогеновою, неогеновою та четвертичною системами. У літологічному відношенні кварцево-глауконітовими пісками, пісковиками і мергелями палеогенової, піски і строкаті глини неогенової і суглинки та піски четвертинної системи загальною потужністю 60 м [11].

### 1.3.2. Тектоніка

Цвітаївська площа знаходиться в межах північно бортової частини південного сходу ДДз. В загальному структурно-тектонічному плані цей район характеризується переважно моноклінальним заляганням порід осадового комплексу на фоні якого розвинені палеозойські лінійні складки.

Характерною особливістю будови осадового чохла являється моноклінальний підйом пластів на північ з одночасним зменшенням

потужності, а також відсутністю нижньокрейдових, верхньопермських, нижньопермських та частково верхньокам'яновугільних відкладів [5].

Геологічна будова даного району вивчалися: геофізичними методами, структурно-пошуковим та глибоким бурінням. Сейсморозвідувальні дані не є достатніми, рівень достовірності структурних побудов за ними неоднакова на різних частинах території та для різних стратиграфічних рівнів. Проте, в комплексі з даними буріння, по сейсмічним матеріалам побудовано серію структурно-геологічних карт, що дали уявлення про геологічну будову регіону.

Район займає проміжне положення між Дніпровсько-Донецькою западиною та Донбасом, що визначило основні риси його тектонічної будови. Так, південно-східна частина носить риси будови донецьких структур, що характеризуються наявністю насувів. Основний тектонічний елемент північного Донбасу Північно-Донецький насув виклинується в межах південної частини території, де умовно проходить проникнення розвитку донецьких структур і структур, характерних для Дніпровсько-Донецької западини [5].

Для осадового чохла території, що розглядається характерно наявність трьох геоструктурних поверхів - палеозойського, мезозойського кайнозойського.

У палеозойському структурному плані для аналізованої території характерно розвиток слабо виражених структурних елементів північно-західного простягання це флексури і тераси, розділені прогинами, ускладнені скидами.

Всі виявлені тут замкнуті структурні, як правило, розміщені вздовж розривних порушень. Усі вони групуються в окремі вали субширотного простягання. Чергування позитивних і негативних структурних елементів, що супроводжуються паралельною та скидовою тектонікою осадового чохла, пов'язане з блоковою побудовою фундаменту.

Мезозойські відкладення залягають на палеозої з кутовою та стратиграфічною незгідністю. Структурний план характеризується переважно незамкненими структурами.

Кайнозойські відклади моноклінальні з кутовими та стратиграфічними незгідностями перекривають мезозойські відклади. Замкнуті структурні форми в кайнозої відсутні.

Зона крайового регіонального розлому в межах північно-східної частини западини встановлювалася по ряду регіональних профілів: Синельниково-Чугуєв, Шевченково-Близнюки, Павлоград-Харків та інші, і збігаються з кордоном вклинювання хомогенних порід нижньої пермі. В межах описаного району ця межа, проходить південніше Дружелюбівського газоконденсатного родовища. За результатами гравітаційних досліджень крайовий розлом проходить південніше Ведмежанського і Карпівського структурних виступів [11].

Сейсмічними дослідженнями останніх років у межах розглянутого району було виявлено та підготовлено для глибокого буріння ряд піднять - Ковшарівське, Кругляківське, Шейківське, Нежурінське, Свердловське, Яцківське та інші. Підняття досить чітко проявляються в карбоні, де їхня амплітуда становить 50-80м, тоді як у товщі мезозою їм, як правило, відповідають слабо виражені тераси або монокліналі [11].

Характерною особливістю будови цих піднять є відсутність північних крил- майже у всіх піднятий північні крила зрізані субширотними порушеннями скидного характеру. Стосовно один одного вони розташовані, як правило, кутоподібно і відокремлюються один від одного вузькими синклінальними прогинами, часто ускладненими порушеннями невеликої амплітуди.

Цвітаївське підняття виявлено сейсмічними дослідженнями, проведеними Придніпровською геофізичною розвідувальною експедицією

у 1990р. Підняття закартоване по горизонтах, що відображають  $C_{1s}$  (серпухівський ярус нижнього карбону) -основний і  $C_{2m}$  (московський ярус середнього карбону) додаткові.

Цвітаївське підняття приурочене до південно-західної частини описуваної зони і межує з півдня з Дружелюбівським газо-нафтовим родовищем, зі сходу із Зайцевським газовим родовищем та північно-Шейківською структурою.

За відкладами серпухівського ярусу Цвітаївська структура являє собою брахіантикліналь розвинену в лежачому крилі незгідного скиду. Структура з півночі обмежена дугоподібним тектонічним порушенням скидового типу (Додаток Б). Зміщення структурних планів не відзначено. Складка полого і має плавні форми. Розміри складки становлять  $9 \times 3$  км, площа  $22 \text{ км}^2$ . Амплітуда складає 500 м. Структура асиметрична, з чітко вираженими периферійними елементами і південним крилом. Північне крило повністю зрізане площиною дугоподібного тектонічного порушення. У межах південного крила структура ускладнена згідним субширотним скидом невеликої амплітуди і поділяється на два блоки [11].

У середньо-кам'яновугільній товщі структура значно вирівнюється, дещо скорочуючи розміри. На рівні московського ярусу в контурі ізогіпси -1425 м розміри складки складають  $6 \times 2,2$  км, площа  $14 \text{ км}^2$ . Амплітуда зменшується до 175 м.

У верхньо - кам'яновугільних відкладах складка практично вирівнюється і вже в мезозойських відкладах спостерігається моноклінальний пологий підйом пластів на північ.

Кайнозойські відкладення повторюють план мезозойської товщі.

Цвітаївська структура помірно ускладнена тектонічними порушеннями скидового типу.

Перше - незгідне скидання, що обмежує структуру з півночі. Порушення має в плані дугоподібну опуклу форму у напрямку

регіонального підйому пластів. Площина порушення падає на північ під кутом 80-85°. Амплітуда зміщення пластів на становить 140 - 60 м. Порушення простежується у всіх стратиграфічних підрозділах карбону до подошви мезозойських відкладів.

Другий скид ускладнює південне крило структури. Він також має в плані дугоподібну форму і ділить структуру на два блоки. Площина скиду падає на південь під кутом 80°. Амплітуди зміщення пластів не перевищує 25 м. Порушення простежується тільки в нижньокам'яновугільній товщі і не зачіпає вище лежачі відкладення [11].

### 1.3.3. Нафтогазоносність

Цвітаївська площа розташована в південно-східній частині північної бортової зони Дніпровсько-Донецької западини.

Результати пошуково-розвідувальних робіт у межах суміжних площ, з Цвітаївською, свідчать про високу перспективності щодо нафтогазоносності розглянутого району.

В даний час в межах північної бортової зони південно-східної частини ДДз відкрито велику кількість газових родовищ, де різною мірою газоносними є середньо- і нижньокам'яновугільні відклади. При цьому розміщення покладів вуглеводнів залежить від структурно-тектонічних, літолого-фаціональних, гідрогеологічних та геотермічних факторів [5].

Найближчими до Цвітаївської площі є Північно-Голубівське, Дружелюбівське, Зайцівське, Червонопопівське газоконденсатні родовища та група родовищ зони Краснорецького скиду.

Промислова продуктивність цих родовищ пов'язана з відкладами середнього та нижнього карбону. Родовища багатопластові. Поклади склепінні, частково літологічно та тектонічно екрановані з самостійними газоводяними контактами. Колекторами служать піщано-алевролітові та

карбонатні пласти з хорошими та задовільними ємнісними та фільтраційними властивостями. Пластові тиски в покладах близькі до гідростатичних [3].

У єдиній структурно-тектонічній зоні з Цвітаївської площі та схожими геологічними умовами розташовані Дружелюбівське та Зайцівське газоконденсатні родовища.

На Дружелюбівському газоконденсатному родовищі у відкладах московського та башкирського ярусів середнього карбону встановлено сім промислово продуктивних горизонтів: М-3, М-4, М-6, Б-2, Б-3, Б-4, Б-10. Поверх газоносності родовища понад 1000 м. (1620-2690 м). Абсолютно вільні дебїти газу коливаються від 36 тис.м<sup>3</sup>/доб. в свиті С<sub>15</sub> до 13 млн. м<sup>3</sup>/доб. у свиті С<sub>25</sub>. У складі газу переважає метан 89-94%. Вміст конденсату в газі до 190 см<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. Горизонт М-4 у свиті С<sub>26</sub> московського ярусу містить нафтову поклад з газовою шапкою. Площа газоносності окремих горизонтів змінюється від 1,5 до 7 км<sup>2</sup>, газонасичена потужність- від 4 до 23 м. Коефіцієнт відкритої пористості гранулярних колекторів зменшується вниз по розрізу від 0,20 до 0,16. Сумарні запаси рідких та газоподібних вуглеводнів Дружелюбівського родовища складають за категорією С<sub>1</sub> 9,4 млрд.м<sup>3</sup>.

На Зайцівському родовищі газ отримано із 14-метрового піщаного пласта свити С<sub>27</sub>. Абсолютно-вільний дебїт газу становив 241 тис. м<sup>3</sup>/добу. Газ метановий, густина його складе 0,665. Газ містить конденсат у кількості 68 см<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>.

На захід від району проєктованих робіт, у північній борговій частині ДДз в аналогічних геолого-структурних умовах знаходиться Північно-Голубівське газове родовище.

На Північно-Голубівському родовищі продуктивні горизонти приурочені до відкладів московського і башкирського ярусів середнього карбону та свити С<sub>32</sub> верхнього карбону. Інтервал продуктивності

становить 1850-2960м. Дебіти газу становлять від 20 до 300 тис. м<sup>3</sup>/добу. Газ метановий густиною 0,63. Всі поклади газоконденсатні, містять невелику кількість конденсату щільністю 0,772. Сумарні запаси газу невеликі [11].

Поряд з описаними родовищами, на схід від площі проєктованих робіт, на північних околицях Донбасу, у подібній до північної бортової зони ДДз, структурно-тектонічної області, встановлено 2 невеликих багатопластових родовищ з поверхом продуктивності від московського ярусу середнього карбону до серпухівського ярусу нижнього-карбону. Колекторами в середньокам'яновугільному продуктивному комплексі є пісковики та алевроліти з задовільними та хорошими колекторськими властивостями. Запаси окремих родовищ становлять від 2 до 5 одиниць. Родовища нині розробляються [3].

Загалом тектонічна зона, до якої належить Цвітаївська площа, є високоперспективною щодо нафтогазоносності.

Таким чином, на Цвітаївській площі у стратиграфічному відношенні від московського ярусу середнього карбону до турнейського ярусу нижнього карбону можуть бути відкриті поклади нафти та газу пластового склепінного типу з близькими до гідростатичними пластовими тисками у піщано-алевролітових та карбонатних пластах з хорошими та задовільними колекторськими властивостями. Як перспективні на наявність вуглеводнів розглядаються відклади серпухівського ярусу (Додатки В, Г, Д) [3].

#### 1.3.4 Гідрогеологічна характеристика

На Цвітаївській площі проводилися тільки польові сейсмічні дослідження. Тому, наведені нижче відомості про водоносність площі базуються на результатах глибокого буріння і випробування на близьких Червонопоповській, Дружелюбівській, Зайцівській та інших площах.

У гідрогеологічному плані район проєктованих робіт знаходиться в межах північного схилу Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну.

Гідрогеохімічні та гідродинамічні умови дозволяють виділити дві зони: зону активного та зону уповільненого водообміну. Кордон між зонами проходить по підшві пісковиків оксфордського ярусу верхньої юри [7].

Водоносні горизонти містяться у всіх системах фанерозою.

В межах самої площі можна виділити такі водоносні комплекси: кайнозойський, верхньокрейдовий, юрський, трасовий та кам'яновугільний.

У кайнозої водоносними є піски четвертинних відкладів, піски та пісковики неогену та палеогену. Водообільність характеризується дебітами 5-7 м<sup>3</sup>/добу при зниженні рівня на 10-12 м. Водоносні горизонти неогену мають напірний характер. За хімічним складом води кайнозою сульфатно-ігдрокарбонатно-натрієвого типу з мінералізацією до 0,9 г/л. Для водопостачання глибоких свердловин використовуються води палеогену [7].

Водоносність верхньокрейдового комплексу пов'язана з верхньою тріщинуватою зоною вивітрювання крейдово-мергельних утворень. Водоносні горизонти мають напірний характер. Мінералізація пластових вод не перевищує 1,5 г/л. За хімічним складом ці води відносяться до гідрокарбонатно-натрієвого типу і використовуються для питного та технічного водопостачання [7].

Найнижчий горизонт зони активного водообміну приурочений до пісковиків оксфордського ярусу верхньої юри. У зв'язку зі значною глибиною залягання цей водоносний горизонт не експлуатується.

Нижча товща тріасу і карбону в гідрогеологічному аспекті знаходиться в зоні уповільненого водообміну. Водоносність тріасових відкладень пов'язана з піщано-карбонатною пачкою сріблянської свити. Води напірні,

з підвищеною мінералізацією і за хімічним складом відносяться до сульфатно-натрієвого типу. Дебіти води коливаються у межах від 0,5 до 100 м<sup>3</sup>/добу [7].

У кам'яновугільних відкладах водомісткими є пісковики, алевроліти та вапняки. Води середнього та нижнього карбону мають подібний хімічний склад та мінералізацію. Вони хлор-кальцієвого типу, високометаморфізовані, сильно насичені вуглеводневими газами. Газовий фактор становить 850-1000 см<sup>3</sup>/л., мінералізація 120-180 г/л. Верхньокам'яновугільні води характеризуються дещо меншим ступенем метаморфізації. Мінералізація їх змінюється від 90 до 150 г/л, газовий фактор від 40 до 170 см<sup>3</sup>/л. Пластові тиски у водоносних горизонтах, як правило, рівні або трохи перевищують гідростатичні.

Загалом для вод кам'яновугільної системи властиво низький вміст сульфатів, характерний для відновного середовища, сприятливого для збереження покладів нафти та газу [7].

## II. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

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

#### 2.1.1. Обґрунтування постановки робіт

На Цвітаївській площі є всі передумови для існування покладів вуглеводнів у карбоні. Наявність у розрізі пластів-колекторів, флюдоупорів і чітко виражених структурних форм дозволяють високо оцінити перспективи кам'яновугільних відкладів. Наявність достовірних замкнених структурних споруд які розміщені вздовж розривних порушень, дають високу перспективність кам'яновугільних відкладів та розміщення в районі з добре розвиненою газодобувною та газоспоживаючою промисловістю відносить Цвітаївську площу в число першочергових об'єктів для постановки пошукового буріння.

Цвітаївська площа підготовлена до глибокого буріння по відкладам карбону детальними сейсмічними дослідженнями в 1991 рік.

У 1991 році на Цвітаївську структуру складено паспорт, на основі якого вона включена до фонду структур, підготовлених до глибокого буріння. Всі ці матеріали слугують підставою для вибору об'єкта пошуків, методики та обсягу проєктованих робіт. В основу методичних прийомів пошуку покладів нафти і газу на Цвітаївській площі взято геологічні і економічні передумови. До перших відносяться: наявність об'єкта пошуку, потенційні запаси вуглеводнів, ступінь вивченості і підготовленості площі.

Економічними критеріями є: необхідні обсяги глибокого буріння для переведення перспективних ресурсів вуглеводів у промислові з мінімальними витратами [6].

Основною метою робіт, є оцінка перспектив газоносності серпухівських відкладів нижнього карбону.

На пошуковому етапі геологорозвідувальних робіт передбачається вирішити такі основні завдання:

- виявлення покладів газу у відкладах карбону;
- вивчення геологічної будови площ з уточненням стратиграфії розрізу, що розкривається;
- вивчення літології та колекторських властивостей продуктивних горизонтів;
- отримання необхідних промислово-геофізичних і геологічних параметрів по окремих горизонтах і покладах;
- з'ясування закономірностей поширення нафтогазоносності площі;
- стратиграфічна прив'язка відбиваючих горизонтів;
- попередня оцінка ресурсів природного газу, за категорією С3;
- визначення перспективності на вуглеводневі поклади серпухівських горизонтів.

#### 2.1.2. Система розміщення свердловин

Кількість розміщення пошукових свердловин на Цвітаївській площі визначається відповідно до "Методичних рекомендаціями щодо вибору системи розміщення пошукових свердловин" і "Методичними вказівками щодо ведення робіт на стадіях пошуків і розвідок родовищ нафти та газу". І виходять із особливостей геологічної будови площі з урахуванням умов місцевості, її рельєфу та наявності промислових споруд. При цьому, виконання геологічних завдань повинно бути досягнуто мінімальною кількістю свердловин [10].

Цвітаївська площа за даними сейсмічних досліджень, покладених в основу проектування, є структурним виступом на тлі моноклінального занурення порід, обмежений з півночі скидом. Зміщення структурних планів на рівні московських, башкирських, серпухівських і візейських відкладів не відзначається. Горизонтально залягаючі пласти структури у відкладах

середнього і нижнього карбону дозволяє використовувати для вивчення передбачуваного продуктивного розрізу єдину систему свердловин. Тому система розташування свердловин враховує, перш за все, конфігурацію структурного плану основного горизонту, що відображає серпухівський ярус.

Виходячи з морфології структури, характерною особливістю якої є відсутність північного крила та наявність велико амплітудного незгідного скиду, що обмежує структуру з півночі, а також вузька лінійна витягнутість, подібний тип структур повинен опощувати закладенням 2-3 свердловин на поздовжньому профілі.

Відповідно до поставлених завдань, проектні параметри незалежних пошукових свердловин повинні забезпечити вивчення всього осадового комплексу. Таким чином, вибір глибини незалежних пошукових свердловин визначається нижньою межею продуктивності [10].

Гіпсометричне положення кристалічного фундаменту на Цвітаївській площі визначено за результатами буріння на сусідніх Дружелюбівській, Шейківській, Розівській, Кругляківській площах та даних сейсмічних досліджень КМПВ.

Результати розрахунків свідчать, що подошва серпухівського ярусу Цвітаївської площі залягає на глибинах 2750 - 2900 м (Додатки В,Г, Д) [11].

Таким чином, проектна глибина першої незалежної свердловини 3000 м.

Враховуючи особливості будови Цвітаївської структури, передбачувані розміри покладів, всього на площі передбачається пробурити три свердловини. Передбачувана максимальна площа продуктивності, від якої залежить вибір відстані між свердловинами, визначена із урахуванням прийнятого для району даного типу структури коефіцієнта заповнення пастки, рівного 0,5.

Визначені коефіцієнти заповнення пасток продуктивних горизонтів ДДЗ, які становлять: для кам'яновугільних відкладів – 0,53.

Пастки основних нафтогазоперспективних нижньокам'яновугільних відкладів мають середній коефіцієнт заповнення 0,54. Заповнення вуглеводнями пасток різних типів структур неоднакове. Середній коефіцієнт заповнення пасток наскрізних структур становить 0,57, у тому числі антиклінальних пасток на брахіантикліналях – 0,56 і неантиклінальних на геміантикліналях – 0,60 (газом). Антиклінальні пастки на похованих брахіантикліналях характеризуються середнім коефіцієнтом заповнення, рівним 0,48. Визначені показники можуть використовуватися для коригування формул оцінки ресурсів введенням додаткового коефіцієнту [2].

У цьому випадку контур газоносності для відкладів серпухівського ярусу може бути прийнятий по ізогіпсі – 2420 м.

Виходячи з розмірів передбачуваної пастки і площ продуктивності, відстань між окремими свердловинами визначається від 2,0 до 2,5 км. Всі свердловини розташовуються всередині передбачуваного контуру продуктивності [11].

Свердловина №1 проектною глибиною 3000 м першочергова незалежна, закладається в найвищій частині структури з метою оцінки нафтогазоносності та вивчення геологічної будови відкладів карбону. (Додатки Б, В та Д). При цьому будуть уточнені: стратиграфія розрізу, потужність свит, ярусів і горизонтів, у тому числі продуктивних та їх характеристики. По керну і промисловій геофізиці будуть вивчені колекторські властивості порід. Від результатів буріння свердловини №1 залежить буріння свердловин №2, №3.

Свердловина №2 з проектною глибиною 3000 м пошукова і другорядна закладається на північно-західній частині структури (відокремлений напівсхил) за 2,5 км на північний захід від свердловини №1 (Додатки Б, Г).

При цьому будуть розглянуті питання літолого-фаціальної вивченості пластів-колекторів та ін.

Буріння та місце знаходження свердловини №2 залежить від результатів буріння свердловини №1.

Свердловина № 3 з проектною глибиною 3000 м. Залежна закладається на південно-східній частині структури за 2,0 км на південь від свердловини № 1(Додатки Б, В). Вона має завдання простежування розвитку покладів у цій частині структури. Крім того, будуть вирішуватися питання літологічної "мінливості пластів-колекторів ін.

Проектні параметри свердловини №3 і її розташування залежать від результатів буріння свердловин № 1,2.

Проектні параметри, призначення та черговість буріння та залежність свердловин наведено у таблиці 2.1.2.1.

Таблиця 2.1.2.1. Проектні параметри свердловин

№ п.п	Розміщення	№ св.	Призначення	Проектна глибина та горизонт	Черговість буріння	Залежність від свердловини
1	Найвища частина структури	1	Пошукова	3000	1	Незалежна
2	Північно-західна частина структури	2	Пошукова	3000	2	Залежна від св. № 1
3	Південно-східна частина структури	3	пошукова	3000	2	Залежна від св. № 1 і 2

### 2.1.3 Промислово–геофізичні дослідження

Геофізичні дослідження у свердловинах виконуються у відповідності з «Технічною інструкцією з проведення геофізичних досліджень у свердловинах» та обов'язковим комплексом промислово-геофізичних досліджень і глибоких параметричних, пошукових, розвідувальних експлуатаційційних свердловин [4].

Комплекс географічних досліджень у пошукових свердловинах включає дослідження в масштабі глибин 1:500 і детальні дослідження в перспективній частині розрізу в масштабі глибин 1:200.

Проектний обсяг геофізичних досліджень у кожній свердловині наведено в таблиці 2.1.3.1 [4].

Таблиця 2.1.3.1. Проектний обсяг геофізичних досліджень.

№ п.п	Вид дослідів і цільове призначення	Масштаб	Інтервали дослідження
1	2	3	4
1	Комплекс геофізичних досліджень для вирішення основних		
	Стандартний каротаж	1:500	800,1300, 1700,2100,2500, 2800,3100,3450,3500
	Інклінометр	Через 25м	По всьому стовбуру свердловини, у інтервалах стандартного каротажу
	Термометрія	1:500	В інтервалах стандартного каротажу
	Кавернометрія	1:500	В інтервалах стандартного каротажу до башмаку попередньої колони
	Кавернометрія	1:200	В інтервалах БКЗ
	Профілемерія	1:500	В інтервалах стандартного каротажу до башмаку попередньої колони
	БКЗ	1:200	В інтервалах стандартного каротажу з глибини 1350м.
	Мікрокаротаж, БК, МБК, ІК, АК	1:200	В інтервалах БКЗ
	ГК	1:500	В інтервалах стандартного каротажу
	НГК	1:500	В інтервалах БКЗ
	ГК, НГК	1:200	В інтервалах БКЗ
	ІННК	1:200	У продуктивній товщі розрізу перед спуском експлуатаційної колони через 30 діб після цементування
	ОПН	-	Для кожної свердловини 30 проб не пізніше 5-6 днів після розкриття пласту
	СКО-8-9	-	30 проб для кожної свердловини
Геотермічний градієнт	1:500	3 заміри: 1- через 10 діб після спокійного стояння свердловини. 2 і 3 заміри через добу	

2	Комплекс геофізичних досліджень по попутним пошуках пластових вуглеводів		
	Стандартний каротаж	1:50	В інтервалах де виділяються пластові вуглеводні
	БК	1:50	
	Кавернометрія	1:50	
ГГК	1:50		
3	Комплекс геофізичних досліджень при вирішенні завдань контролю за технічним станом свердловини		
	Інклінометрія	Через 25м	По всьому стовбуру свердловини
	Кавернометрія і профілометрія	1:500	По всьому стовбуру свердловини
	ОЦК	1:500	В інтервалах спуску колон
	ІПК	-	- Для визначення насиченості колекторів
	АКЦ	1:500	В інтервалах спуску колони
	ПТС і ДСІ	1:500	В технічній колоні згідно інструкції, по всій довжині
	Локатор муфт	1:500	В місцях прихвату бурового інструменту і для перевірки інтервалів перфорації

Продовження таблиці 2.1.3.1.

4	Комплекс геофізичних досліджень контролю випробування свердловин		
	ГК, локатор муфт	1:200	Для прив'язки інтервалів перфорації
	ГК, локатор муфт		Для контролю фактичної глибини перфорації
	Термометрія, ГК, ІННК		Для виявлення інтервалів перетоку вуглеводів за колоною
	Термометрія, дебітометрія, ІННК		Для виявлення та оцінки працюючих пластів

#### 2.1.4 Відбір керн, шламу

Однією з найважливіших завдань пошукового буріння є вивчення фізичних характеристик продуктивних горизонтів шляхом відбору керну і аналізу промислово-геофізичних досліджень.

Керновий матеріал є основою отримання на більш достовірної геологічної інформації, а результати його комплексного дослідження спільно з геофізичними даними покликані забезпечити надійну геолого-географічну інтерпретацію при пошуках, розвідці та підрахунку запасів нафтових і газових родовищ [10].

З метою виявлення прямих ознак нафтогазоносності розрізу, вивчення колекторських властивостей порід, з'ясування залежності між ємнісними властивостями нафтогазо і водонасиченості порід промислово-геофізичними параметрами, отримання літологічних і геохімічних характеристик розрізу, а також стратиграфічного розчленування його в проєктованих свердловинах.

Так, як площа проєктованих робіт розташована в вивченому нафтогазоносному районі, інтервали відбору керна закладаються в основному в перспективній частині розрізу, щоб уже на пошуковому етапі геологорозвідувальних робіт отримати максимум інформації про перспективи нафтогазоносності Цвітаївської площі. Основні перспективи нафтогазоносності пов'язуються з відкладами середнього, нижнього карбону, тому і відбір керна слід почати з цих відкладів в передбачуваних інтервалах залягання продуктивних горизонтів.

Загалом із відбором керна планується пробурити 145 м, що становить 4,8% від проєктної глибини свердловини або 8,8 % від продуктивної товщі розрізу (1350-3000м). Окрім відбору керна у кожній свердловині намічається відбір зразків гірських порід за допомогою приладів СКО-8-9-30 зразків. [8] Зразки будуть відібрані з інтервалів залягання продуктивних горизонтів, неохарактеризованих керном, а також з інтервалів з підвищеною радіоактивністю [11].

Проєктні інтервали відбору керна наведені у таблиці 2.1.4.1

Таблиця 2.1.4.1. Проєктні інтервали відбору керна

№ п.п	Інтервал відбору керну, м	Проходка з відбором керну, м	Вік відкладів
1	1380-1390	10	C <sub>2m</sub>
2	1410-1425	15	
3	1465-1475	10	
4	1550-1565	15	

5	1930-1940	10	C <sub>2b</sub>
6	2010-2025	15	
7	2125-2135	10	
8	2310-2320	10	
9	2385-2390	10	
10	2600-2615	15	C <sub>1s</sub>
11	2700-2710	15	
12	2980-3000	10	
Всього 145 м			

### 2.1.5 Лабораторні дослідження

Найбільш достовірну геологічну інформацію на пошуковому етапі геологорозвідувальних робіт ми отримуємо в результаті детального вивчення керна матеріалу даних промислово-геофізичних досліджень.

Зразки керна для лабораторних досліджень і відбираються після детального повного опису керна по свердловині.

У процесі буріння, а також у період дослідження свердловин проводиться відбір зразків газу, газового конденсату, нафти, мінералізованої води [8].

Передбачений обсяг лабораторних досліджень за кожною свердловиною наведено в таблиці 2.1.6.1.

Таблиця 2.1.6.1. Обсяг лабораторних досліджень.

№ п.п.	Назва дослідження, аналізу	Одиниці вимірювання	Кількість зразків або проб
1	Петрографо-мінералогічні описи	Штук	80
2	Мікрофауністичний і споропилковий аналіз	Штук	50
3	Фізико-механічний аналіз	Штук	200
4	Бітумномінералогічний аналіз	Штук	30
5	Хімічний аналіз	штук	35
6	Аналіз газу	Проб	30

7	Аналіз води	Проб	15
---	-------------	------	----

### 2.1.6. Оцінка перспективності площі

Будова та регіональні закономірності газоносності північної бортової частини південного сходу Дніпрово-Донецької западини вивчалися протягом тривалого періоду пошуково-розвідувальних робіт.

В результаті цих робіт встановлено, що промислова газоносність цього регіону пов'язана, в основному з кам'яновугільними відкладами у широкому стратиграфічному діапазоні. Накопичений фактичний матеріал дозволяє оцінити степінь перспективи в газоносному відношенні всі комплекси карбону, хоча встановлена промислова продуктивність кожного з них різна.

Так продуктивність нижнього карбону встановлена на невеликій кількості площ переважно у серпухівських відкладах. Серпухівські відклади, в межах описаного району вміщують газові поклади пов'язані з регіонально поширеними пластами, що представлені гранулярними пісковиків з високими ємнісними та фільтраційними параметрами, (Додаток Е) пористість яких в середньому рівна 15 - 20%.

Промислова газоносність середньокам'яновугільних відкладів має регіональне значення в межах регіону, що вивчається.

Покришками слугують відносно потужні пласти аргілітів, хоча у складі комплексу, не виявляються регіональними покришками контролюючими поклад в межах всієї смуги. Всі відомі газові поклади середнього карбону за своїми розмірами невеликі та зв'язані зі структурами, які характеризуються невеликими розмірами [11].

Газоносність верхньокам'яновугільного комплексу, в межах району, не носить регіональний характер і дані відклади не є об'єктом пошуку. Промислові надходження газу отримані на одиничних площах. Абсолютно-вільні дебіти не перевищують 20 тис. м<sup>3</sup>/добу. Усі відомі газові поклади верхньокам'яновугільного комплексу за своїми розмірами є невеликими.

Продуктивні горизонти є невеликими за потужністю та погано витримані за площею.

Приуроченість Цвітаївської площі до району із зазначеною промисловою газоносністю дозволяє дуже високо оцінювати її перспективи нафтогазоносності [11].

Таким чином, питання про доцільність постановки пошукових робіт на Цвітаївській площі зводиться до оцінки можливої продуктивності конкретних перспективних горизонтів кам'яновугільних відкладів з використанням принципів локального прогнозування.

Тому питання про прогноз продуктивності Цвітаївської товщі включає оцінку фаціально-літологічних і структурних умов, а також колекторських, термобаричних і гідрохімічних параметрів у межах площі.

Накопичений до теперішнього часу фактичний матеріал дозволяє інакше підходити до оцінки потенційних можливостей як усієї території, так і окремих її структурних елементів. До теперішнього часу, виходячи з аналізу попередніх пошуково-розвідувальних робіт, територія Дніпрово-Донецької западини районована на зони за подібними умовами пошуків та розвідки. Відомо, що перспективи нафтогазоносності надр залежать від багатьох факторів, що зумовлюють нафтогазоутворення і збереження скупчень вуглеводнів.

Цвітаївська площа розташована в межах північної бортової частини південного сходу ДДз та за подібними умовами пошуків та розвідки належить до Дружелюбівсько - Кругляківської зони. Базовим комплексом пошуків та розвідки в даній зоні є середньокам'яновугільні відклади з розкриттям першою свердловиною в оптимальних умовах всього осадового комплексу [11].

У безпосередній близькості від Цвітаївської площі в 5-ти кілометрах на південь і в близьких геологічних умовах розташоване Дружелюбівське газонафтове родовище. Промислові скупчення газу приурочені до відкладів

середнього та нижнього карбону. Глибина залягання продуктивних горизонтів 1740-3340м. Поверх газоносності близько 1600м. Колекторами є пласти пісковиків та алевролітів. Поклади пластові, склепіневі, частково тектонічно та літологічно екрановані. Основні запаси родовища пов'язані з горизонтами М-4, М-7, Б-2, Б-3, Б-4 середнього карбону та С-4 нижнього карбону. Дебіти газу становлять від 300 тис. м<sup>3</sup>/добу до 13 млн м<sup>3</sup>/добу.

На захід від площі проєктованих робіт розташована група газових родовищ - Коробочкінське, Ртищівське, Шебелинське, Шевченківське, Іскрівське та Вишневецьке. Ці родовища є складно побудованими блокованими складками з невеликими конседиментаційними проявами.

На Ртищівському, Коробочкінському, Лебязинському, Шевченківському та Іскрівському родовищах розкрито та випробувано розріз осадової товщі до кристалічного фундаменту. Промислові скупчення вуглеводнів присвячені відкладенням нижнього карбону і девону. Колекторами є пісковики серпухівського ярусу і піщано-карбонатні пласти візейського ярусу, а також пісковики девонського віку. Крім горизонтів з промисловими запасами, у розрізі родовищ виявлено горизонти, які зважаючи на локальне розповсюдження покладів або особливих притоків є некондиційними і промислової цінності не становлять [18].

На схід площі проєктованих робіт розташовані Зайцевське і Червонопопівське газові родовища. На Зайцівському родовищі продуктивними є відклади московського ярусу. Промислові поклади приурочена до пласта пісковика потужністю 17 м. Промислова газоносність Червонопоповського родовища пов'язана з кам'яновугільними відкладами в широкому діапазоні від московського ярусу середнього карбону до візейського ярусу нижнього карбону. Родовище багатопластове. Газові поклади пластові, склепіневі, тектонічно екрановані [11].

Основні запаси газу родовища пов'язані з середньокам'яновугільними відкладами. Продуктивність нижньокам'яновугільних відкладів встановлена лише однією свердловиною.

Крім того на схід від території, що описується, в межах північних околиць Донбасу відомий рях газових родовища (Борівське, Муратівське, Лобачевське, Кондрашівське і Ольхівське та ін.) де промислово газоносними є середньо- і нижньоам'яновугільні відкладення [18].

Слід зазначити, що пошуковими роботами в 1990-1991 р. на південно - сході від Цвітаївській площі на Макіївській структурі встановлено промислову газоносність московських відкладів.

Як видно з наведених вище результатів перспективним щодо нафтогазоносності в межах Цвітаївської площі є кам'яновугільні відкладення, зокрема, московського і башкирського ярусів середнього карбону і серпухівського нижнього карбону [11].

## 2.2. Підрахунок запасів

З попередніх розділів дипломної роботи випливає, що основним об'єктом пошуків на Цвітаївській площі є відкладення серпухівського ярусу нижнього карбону.

Промислові притоки газу з серпухівських відкладів отримані на Дружелюбовському, Зайцівському, Червонопопівському, Коробочкінському та інших родовищах.

Відповідно до класифікації ресурсів родовищ, перспективних і прогнозних ресурсів нафти і горючих газів (1983), ресурси газу та конденсату на Цвітаївській площі можна віднести за ступенями їх обґрунтованості до перспективних, тобто категорії С<sub>3</sub> [6].

Підрахунок ресурсів природного газу зроблено за даним ГІС

та випробування серпуховського ярусу, у свердловинах Дружелюбівського Червонопоповського родовищ і інших. Підрахункові параметри взяті за аналогією до сусідніх родовищ.

Очікувані запаси газу та підрахункові параметри наведено у таблиці 2.2.1.

Таблиця 2.2.1. Очікувані запаси газу та підрахункові параметри

Перспективний комплекс	Категорія ресурсів	Площа газонасиченості км <sup>2</sup>	Ефективна товщина м	Коеф. відкритої пористості %	Коеф. газонасиченості %	Пластові тиски кг/см <sup>3</sup>	Ресурси газу млн. м <sup>3</sup>
C <sub>1S</sub>	C <sub>3</sub>	4,3	12	0,15	0,75	280	642,6
Всього:							642,6

В процесі буріння проектних свердловин частина цих ресурсів буде переведена з категорії C<sub>3</sub> в категорію C<sub>1</sub> і C<sub>2</sub>. Слід відмітити, що підрахунок ресурсів конденсату на площі не проводилось, так як вміст конденсату на сусідніх площах характеризується малими величинами і при підрахунку ресурсів не бралися до уваги [11].

$$V = F \cdot h \cdot K_{зп} \cdot m \cdot \beta_r \cdot (P_{пл} \cdot f \cdot \alpha) \quad (2.2.1)$$

$$V = 4,3 \times 12 \times 0,5 \times 0,15 \times 0,75 \times 280 = 642,6 \text{ млн. м}^3$$

де, V – початкові ресурси газу, приведені до стандартних умов, млн.м<sup>3</sup>;

F – площа газонасиченості, тис. м<sup>2</sup>;

h – ефективна газонасичена товщина пласта, м;

K<sub>зп</sub> – коефіцієнт заповнення пастки;

m – коефіцієнт відкритої пористості, частка одиниці;

β<sub>r</sub> – коефіцієнт газонасичення, частка одиниці;

$(P_{пл} \cdot f \cdot \alpha)$ - приведений пластовий тиск, що використовується для приведення об'єму вільного газу, який міститься в покладі, до стандартних умов [9].

Приведений пластовий тиск використовується для приведення об'єму вільного газу, який міститься в покладі, до стандартних умов.

### III. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

#### 3.1. Гірничо–геологічні умови буріння

Виходячи з досвіду глибокого пошукового буріння на сусідніх площах Дружелюбівській, Північногубівській, Зайцівській та інших площах, на площі проєктованих робіт у процесі буріння свердловин передбачається розкриття наступного стратиграфічного розрізу:

- 0-60 м. - кайнозойські відклади,
- 60-580 м. - крейдові відклади,
- 580-750 м. - юрські відклади,
- 750-830 м. - тріасові відклади,
- 830-1330 м. - верхньокам'яновугільні відклади,
- 1330-2280 м. - середньокам'яновугільні відклади,
- 2280-3000 м. - нижньокам'яновугільні відклади,

За складністю буріння породи в розрізі розподіляються наступним чином (таблиця 3.1.1) [11]:

Таблиця 3.1.1. Складність буріння.

Вік відкладів	Літологія	Міцність порід, %
KZ, K	Піщано-глинисті породи, крейда, мергель	М'які-100
J, T	Піщано-глинисті породи, алевроліти, вапняки	М'які-50 Середні-50

C <sub>3</sub>	Алевроліти, аргіліти, пісковики, вапняки	М'які-10 Середні-40 Тверді-50
C <sub>2</sub>	Алевроліти, аргіліти, пісковики, вапняки	Середні-30 Тверді-70
C <sub>1</sub>	Алевроліти, аргіліти, пісковики, вапняки	Середні-20 Тверді-50 Міцні-30

З урахуванням досвіду буріння на сусідніх площах очікуються ускладнення наступного характеру:

- При розбурюванні кайнозойських та крейдових відкладів можливі обвалоутворення, звуження стовбура свердловин у крейдових відкладах і поглинання промивної рідини.

- Буріння по юрських, трасових і верхньокам'яновугільних відкладах супроводжується збагаченням розчину глинистою фазою, звуженням стовбура свердловини, частковим поглинанням промивної рідини, затяжками та прихватами бурового інструменту.

- Розкриття середньо-нижньокам'яновугільних і докембрійський відкладів супроводжується обвалами стінок свердловин звуженням стовбура в інтервалах залягання проникних порід, частковим поглинанням промивної рідини, затяжками і прихватом бурового інструменту. В продуктивній товщі в інтервалі 1350-3000 м можливі газопрояви з пластовими тисками

14,71 МПа на глибині 1350 м до 39,23 МПа на глибині до 3000 м. При цьому мінімальний гирловий тиск становитиме 31,38 МПа [11].

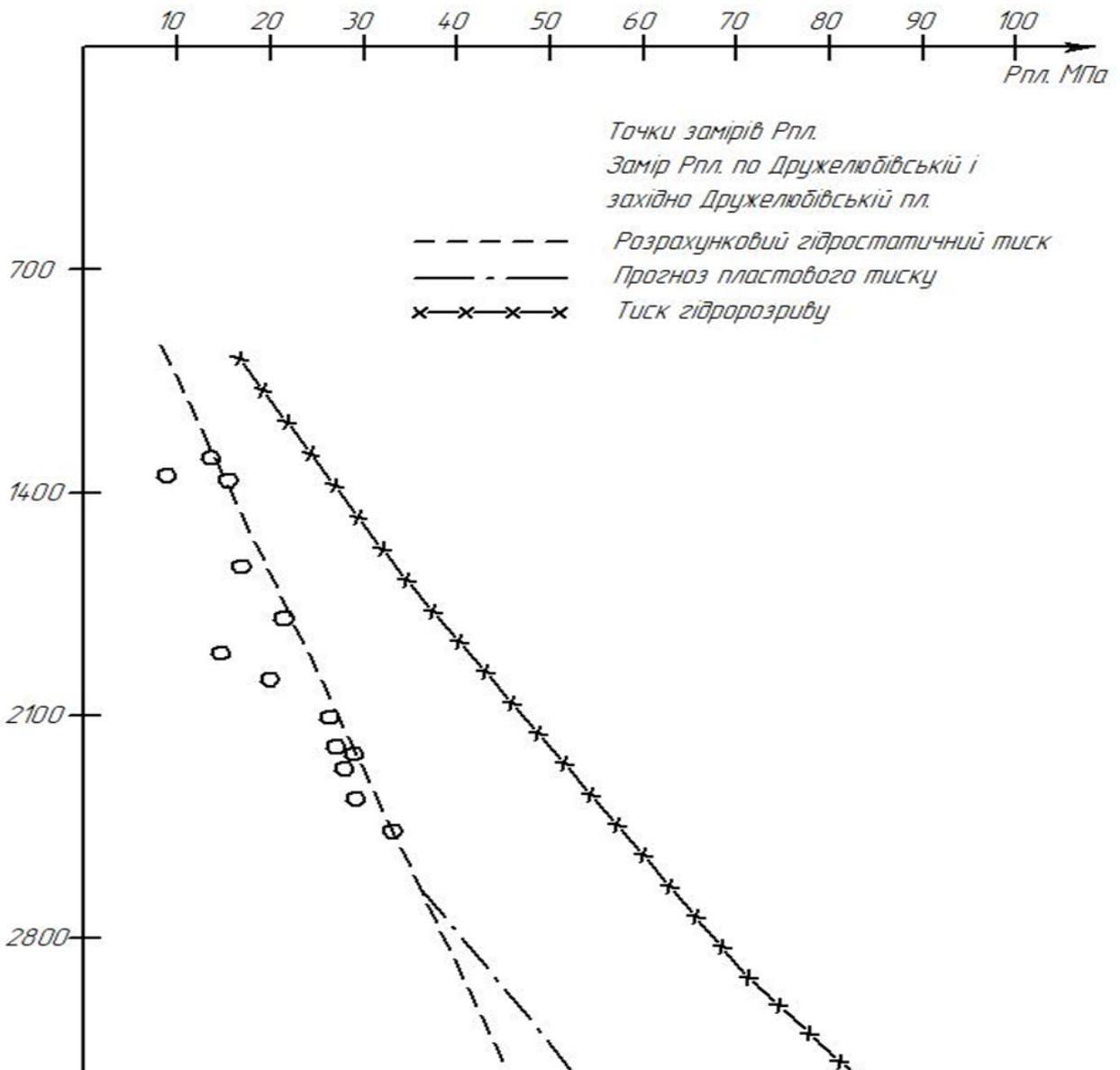
Пластова температура на глибині 3000 м дорівнює 115 °С.

Таким чином, буріння свердловин, що проектується, буде проводитися в складних гірничо-геологічних умовах.

Пластові тиски розглянутого регіону, як правило, близькі до гідростатичних і підкоряються лінійній залежності зміни від глибини. Використовуючи прямі виміри пластових тисків по прилеглих і подібних за геологічною будовою площах родовищах (Дружелюбівське, Зайцівське та ін.)

побудовано графік залежності пластового тиску від абсолютних глибин залягання пластів (мал.3.1.1) [11].

## Графік розподілу тиску



Малюнок 3.1.1

За графіком визначено, що на Цвітаївській площі пластові тиск на глибині 3000 м. становитиме 34 МПа [11].

Звідси максимальний статичний тиск на гирлі свердловини буде дорівнювати:

$$P_{ст.марс} = \frac{P_{пл}}{e^s} \quad (3.1.1)$$

Де,  $e^s$  - основа натурального логарифму;

$P_{ст}$  і  $P_{пл}$ . - відповідно статичний та пластовий тиски;

Основа натурального логарифму в ступінь  $s$  дорівнює:

$$e^s = \frac{2+s}{2-s}$$

(3.1.2)

Показник  $s$  вираховується за формулою:

$$S=0.1 \times 10^{-3} \times 0.63 \times 3000=0.189$$

$$e^s = \frac{2+0.189}{2-0.189}=1.2$$

Таким чином, очікуваний максимальний статичний тиск становитиме:

$$P_{ст} = \frac{39}{1.2} = 28,33 \text{ МПа};$$

Розрахункове значення пластових тисків, тисків відкриття поглинання та гідророзриву, а також їх градієнтів за глибинами приведено в таблиці 3.1.1.

Таблиця 3.1.1. Розрахункові значення

№ п.п.	Глибина, м	$P_{пл}$ , МПа	Градієнт $P_{пл}$ , МПа	Гідророзрив $P_{г-р}$ , МПа	Градієнт $P_{г-р}$ , МПа
1	1500	16,5	0,0110	24,1	0,0161
2	2000	22,2	0,0111	32,8	0,0164
3	2500	28,2	0,0112	41,9	0,0168
4	3000	34,0	0,0113	51,0	0,0170

### 3.2. Обґрунтування конструкції свердловини

Конструкція свердловини проектується виходячи з передбачуваного геологічного розрізу свердловини з урахуванням можливих ускладнень в процесі буріння, а також виходячи з величини пластового тиску та тиску гідророзриву пласта.

Діаметр кондуктора становить 324 мм і спускається на глибину 80 м з метою перекриття нестійких порід кайнозою і верхньої частини крейди, а також для запобігання забруднення водоносних горизонтів хімічними реагентами бурового розчину. Цементується до гирла.

Діаметре проміжної колони становить 245 мм і спускається на глибину 1300 м, з метою перекриття нестійких порід крейди, юри, тріасу, пермі, та верхнього і верхньої частини середнього карбону, де можливі обвали стінок, часткові поглинання промивної рідини, а також для надійного обладнання гирла противикидного обладнання. Цементується до гирла.

Діаметр експлуатаційної колони становить 140 мм і спускається до проектної глибини 3000 м з метою перекриття роздільного випробування продуктивних горизонтів. Цементується до гирла.

Виходячи з очікуваних флюїдів та пластового тиску, на гирло свердловини після спуску проміжної колони встановлюється противикидне обладнання типу ППГ 350×350 мм. Робочий тиск такого обладнання становить 35 МПа, а очікуваний тиск на гирло свердловини – 28,33 МПа.

На дану колону буде встановлено 2 привентори на діаметр колони 324×245 мм [8].

### 3.3. Характеристика бурових розчинів

Виходячи з передбачуваних геологічних умов та досвіду буріння на сусідніх площах, передбачаються параметри бурового розчину які вказані в таблиці 3.3.1.

Таблиця 3.3.1. Параметри бурового розчину.

№ п.п.	Інтервал, м	Тип бурового розчину	Параметри бурового розчину					Хімічні реагенти
			Щільність, г/см <sup>3</sup>	В'язкість, с	СНС, мг/см <sup>2</sup>	Водовіддача, см <sup>3</sup>	РН	
1	0 – 1300	Силікатно-калієвий	1,20	25-30	20/40	5-5	7	КСІ, КССБ, КМЦ, Т-80,

2	1300-3000	Силікатно-калієвий	1,22	40-60	40/60	4-5	7-8	СМАД-1(нафта), ГКЖ-10, АМ-5, NaOH
---	-----------	--------------------	------	-------	-------	-----	-----	---

Відмінність фізичних властивостей між розчином який використовуватиметься в інтервалі 0 – 1300 м та 1300 – 3000 м зумовлена, літологічною характеристикою та міцністю порід. [8]

Основним ускладненням, яке зустрічається при бурінні нафтових і газових свердловин на сусідніх площах, є обвалювання та осипання стінок свердловини. Основною причиною цього ускладнення є тріщини, які утворились у породах під дією тектонічних процесів в надрах земної кори.

Тріщини є ідеальним каналом для проникнення фільтрату бурового розчину на значну віддаль від стінок свердловини. Для укріплення стінок свердловини рекомендується силікатно-калієвий буровий розчин(рідке скло), склад, рецептуру, порядок приготування та регулювання параметрів якого отримано на основі лабораторних досліджень. Рідке скло, покращує сили зчеплення між порушеними частинками породи.

### 3.4. Охорона надр та навколишнього середовища

Охорона надр та довкілля є однією з основних задач у забезпеченні екологічної безпеки у процес буріння, освоєння і дослідження свердловин.

Дипломним проектом пошуково-розвідувального буріння на Цвітаївській площі передбачено виконати комплекс робіт і досліджень по бурінню, кріпленню і освоєнню пошукових та розвідувальних свердловин, досліджень вуглеводневих покладів і свердловин, а також спостережень та контролю за виконанням цих робіт.

Забруднення атмосферного повітря у процесі буріння свердловин може відбуватися при роботі дизельних двигунів бурової установки (привід ротора, бурової лебідки і бурових насосів), котельних, "диханні" ємностей

складу паливно-мастильних матеріалів, а також випаровуванні вуглеводів з шламового амбару.

Для запобігання і максимального зниження викидів шкідливих речовин в атмосферу при бурінні свердловин у робочих проектах необхідно передбачити використання нових технологій і інших технічних засобів у відповідності з вимогою санітарних норм проектування промислових підприємств

При випробуваннях і первинних дослідженнях свердловин сира нафта повинна збиратися в ємності з наступним їхнім вивозом. Газ з конденсатом, що виходить з свердловин, повинен спалюватися у процесі усього дослідження.

У випадку перевищення гранично допустимих викидів у результаті аварії, або непередбачених технологією викидів в атмосферу підприємство зобов'язане у встановленому порядку повідомити про це органам, здійснюючим державний контроль за охороною повітря і здійснити заходи по зменшенню викидів шкідливих речовин в атмосферу.

Заходи по охороні водного середовища повинні передбачати охорону горизонтів з прісними водами у верхній частині геологічного розрізу дослідної території, ґрунтових і поверхневих вод, які використовуються для питного і технічного водопостачання.

Об'єктом особливої охорони водного середовища є водоносні горизонти, що експлуатуються та водозабори господарського питного забезпечення.

Охорона горизонтів з прісними водами від забруднення при їхньому розкритті повинна бути забезпечена за рахунок застосування екологічно нешкідливого бурового розчину. Горизонти з прісними водами перекриваються обсадною колоною з наступним цементуванням її високотривким тампонажним цементом до гирла.

Для водопостачання виробничих об'єктів можливе буріння водних свердловин. Для запобігання їхнього забруднення повинні бути передбачені водоохоронні заходи (санітарні зони з двох поясів: 1 пояс - 30 метрова зона, 2 пояс - 60 метрова зона; систематичний контроль за якістю води і т. ін.).

Після закінчення робіт водні свердловини можуть бути ліквідовані з дотриманням умов санітарних норм і проведенням ліквідаційного тампонажу або передані на баланс місцевих організацій для використання за призначенням.

З метою охорони прісноводних горизонтів повинен проводитися постійний контроль за технічним станом свердловини.

Враховуючи наявність на сусідній території з площею досліджень водосховища, для контролю за станом водного середовища припускається створення спостережних пунктів. Вони повинні розташовуватися з урахуванням місцевості.

Таким чином, контроль за охороною водного середовища повинен являти собою комплекс заходів, спрямованих на отримання систематизованої інформації про стан і ступінь забруднення водного середовища, прогнозування цих процесів з метою розробки заходів, що забезпечать ліквідацію забруднення і дотримання промисловим підприємством умов охорони водного середовища встановленого порядку.

При бурінні свердловин велика увага повинна приділятися надійності, довгочасності та забезпечення у подальшому безпеки роботи як самої конструкції свердловини, так і обладнання, яке використане при її будівництві - колони, противикидне обладнання, обладнання підземного пристосування та ін.

Конструкція свердловин та рецептурі бурових розчинів забезпечують надійну ізоляцію всіх розкритих продуктивних пластів та запобігають міжпластовому перетоку флюїдів.

Для попередження газових викидів, ізоляції газонасичених колекторів та виключення між-пластового перетікання флюїду до проектної глибини свердловини передбачено спустити та зацементувати до гирла експлуатаційну колону. Буріння свердловин передбачено з використанням бурових розчинів, які виключають шкідливий вплив на надра або вкрай його обмежують.

Для попередження попадання у ґрунт, поверхневі та підземні води відходів, буріння та випробування свердловин організується система збору, очистки, накопичення та зберігання відходів буріння, яка передбачає:

- спорудження амбарів накопичення для роздільного збору відходів буріння та продуктів випробування свердловин;
- будівництво обвалівки, що відгороджує відведену ділянку від руйнування паводковими водами;
- упровадження систем замкненого (зворотнього) водозабезпечення.

У проекті на буріння свердловини необхідно передбачити тимчасове зберігання на відведеній ділянці відробленого бурового розчину та стічних вод у амбарах.

Амбари створюються шляхом виймання ґрунту та виконання обвалівки. Об'єм амбарів визначається об'ємом утворених відходів. Дно та стінки амбарів гідроізолюються. Як гідроізолюючий матеріал може бути використана поліетиленова плівка з нанесеним на неї шаром глини.

Для доочищення бурових стічних вод використовуються ставки-відстійники, де проходить аерація та додаткова біологічна очистка стоків. Крім того, для доочищення використовуються різного роду фільтри.

Заходи по захисту довкілля і надр в процесі буріння регламентуються Законом України "Про охорону навколишнього природного середовища" і іншими діючими нормативними документами по охороні природного середовища.

#### IV. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

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

У відповідності до розробленої дипломної роботи, на Цвітаївській площі для пошуків і розвідки вуглеводів у відкладах серпухівського ярусу нижнього карбону, планується пробурити 3 свердловини:

Свердловина №1 глибиною 3000м, першочергова, незалежна, пошукова;

Свердловина №2 глибиною 3000м, залежна, пошукова;

Свердловина №3 глибиною 3000м, залежна, пошукова.

Для обґрунтування економічної доцільності геологорозвідувальних робіт використовуємо наступні дані, наведені в таблиці 4.1.1.

Таблиця 4.1.1. Дані для обґрунтування економічної доцільності робіт

Показники	Дані по свердловинах	
	№ 1	№№ 2, 3
1	2	3
Родовище	Цвітаївське	
Проектна глибина, м	3000	3000
Вид буріння	вертикальний	вертикальний
Спосіб буріння	роторний	роторний
Тип верстату	Уралмаш 4Э-76	
Вид енергії	електрична	
Геологічні умови	ускладнені	ускладнені
Кількість свердловин	1	2
Кількість об'єктів	1	1
Конструкція свердловини, мм		
Кондуктор	324 × 80	324 × 80
проміжна колона	245 × 1300	245 × 1300
експлуатаційна колона	140×3000	140x3000
Запланований приріст запасів	214,2 (млн.м <sup>3</sup> )	428,4(млн.м <sup>3</sup> )

Роботи будуть починатися з буріння свердловини №1 з проектною глибиною 3000м.

Планова тривалість буріння та випробування свердловини складе 390 діб, з них буріння буде тривати 256 діб, а випробування 134 доби.

Випробування свердловин №2 та №3 буде проводитись за допомогою рухомого станку А-50, а свердловини №1 з бурового станку.

При таких умовах загальна тривалість робіт повинна скласти 3 роки.

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

На підставі отриманих даних по тривалості виробничого циклу розраховується загальний кошторис на будівництво однієї свердловини. Розраховані показники економічної ефективності робіт зведені в таблицю 4.2.1

Розрахунок вартості проектних робіт:

Ресурси серпухівського ярусу ( $Q_{\text{заг}}$ ) на Цвітаївській площі оцінюються у 642,6 млн м<sup>3</sup>.

Проходка по свердловинах, які проектується пробурити, складе:

$$M_{\text{заг.}} = H_{1\text{св.}} + H_{2\text{св.}} + H_{n\text{св.}} \text{ (м)} \quad (4.2.1)$$

де,  $H_{1\text{св}}$  та  $H_{2\text{св}}$  – проектна глибина буріння свердловин різного призначення (пошукові, розвідувальні), м. [9]

$$M_{\text{заг.}} = 3000 + 3000 + 3000 = 9000 \text{ (м)}$$

Капітальні вкладення на буріння свердловин складуть:

$$St = K_6^B \cdot n_{\text{св}1+n} \text{ (млн. грн)} \quad (4.2.2)$$

де,  $K_6^B$  – вартість буріння вертикальної свердловини, тис. грн.;

$n_{\text{св}1+n}$  – кількість свердловин вертикальних чи похило–скерованих.

$$K_6^B = B_1 \cdot H_{\text{св}}$$

$$(4.2.3)$$

де,  $B_1$  – вартість 1 м буріння, тис. грн.;

$H_{\text{св}}$  – проектна глибина свердловини, м.

$$K_6^B = 40000 \cdot 3000 = 13,33 \text{ (млн. грн)}$$

$$St = 13,33 \cdot 3 = 40 \text{ (млн. грн)}$$

Приріст запасів на 1 грн витрат дорівнюватиме:

$$Q_{\text{пр}} = Q_{\text{заг}} / St \text{ , ( м}^3\text{/грн)} \quad (4.2.4)$$

де,  $Q_{\text{заг}}$  – геологічні ресурси газу,  $\text{м}^3$ ;

$St$  – капітальні вкладення на буріння свердловин, тис. грн

$$Q_{\text{пр}} = 642,6 / 40 = 16,1 \text{ ( м}^3\text{/грн )}$$

Вартість підготовки 1 тис.  $\text{м}^3$  газу становить:

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

$$B_{1000\text{м}^3} = 40 / 642,6 = 0,062 \text{ (тис. грн. / м}^3\text{)}$$

Приріст ресурсів на 1 м проходки становить:

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

$$П = 642,6 / 9000 = 0,0714 \text{ (млн. м}^3 / \text{м)}$$

Приріст очікуваних ресурсів на 1 свердловину:

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

$$П1 = 642,6 / 3 = 214,2 \text{ (млн. м}^3\text{)}$$

Річний прибуток від розробки розвіданих ресурсів газу:

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

де,  $Пр$  – річний прибуток, грн;

$Ц$  – ціна  $1000 \text{ м}^3$  газу без ПДВ та ренти ( 7900 грн );

$С$  – собівартість видобутку  $1000 \text{ м}^3$  газу ( 7000 грн );

$Q$  – об'єм ресурсів ( тис. $\text{м}^3$ ) газу, який підлягає розробці;

$g$  - середньорічний темп видобутку (5 %);

$К$  – коефіцієнт вилучення газу (0,9);

$Т$  – вартість тематичних досліджень ( 200 000 грн ).

Згідно з зазначеними показниками річний прибуток від освоєння очікуваних ресурсів газу складе [9]:

$$Pr = (7900 - 7000) \cdot 642,7 \cdot 5 \cdot 0,9 - 200\,000 = 2\,402\,935 \text{ (грн.)}$$

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	412
2	Очікуваний приріст вуглеводнів	млрд.м <sup>3</sup>	642,6
3	Проходка по свердловинах	м	9000
4	Капітальні вкладення на буріння свердловин	млн. грн	40
5	Вартість 1 м буріння	тис. грн.	40
6	Приріст ресурсів на 1 грн витрат	м <sup>3</sup> / грн	16,1
7	Вартість 1000 м <sup>3</sup> газу	тис. грн / м <sup>3</sup>	0,65
8	Приріст очікуваних ресурсів на 1 м буріння	млн. м <sup>3</sup> /м	0,062
9	Приріст очікуваних ресурсів на 1 свердловину	млн. м <sup>3</sup>	214,2
10	Річний прибуток від розробки	грн	2 402 935

## V. ОХОРОНА ПРАЦІ

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

Практика ведення бурових робіт при видобутку нафти і газу показала, що найбільш вагомими проблемами з точки зору їх негативного впливу на людину та довкілля є утворення значної кількості відходів буріння та експлуатації нафтогазових свердловин.

При бурінні свердловин для приготування бурових розчинів використовуються хімічні реагенти й речовини 3-го та 4-го класів небезпеки.

При експлуатації свердловин для інтенсифікації видобутку вуглеводневої сировини використовують концентровані розчини різних кислот, поверхнево-активних речовин, інгібіторів тощо. Трапляються викиди нафти, конденсату [1].

Ці фактори є небезпечні для здоров'я людини, тому на виробничих об'єктах розробляються, нормативні акти з охорони праці.

Проектування виробничих об'єктів, розробка нових технологій, засобів виробництва, засобів колективного та індивідуального захисту працюючих повинні проводитись з урахуванням вимог нормативних актів з охорони праці. При розробці проектів мають бути передбачені заходи, що забезпечують безпеку ведення всіх технологічних процесів, які визначені в робочій документації: паспортах буро-вибухових робіт, вентиляції, кріплення та схемах спорудження бурових установок, відпрацювання площ, доставки людей на об'єкти робіт, трас пересування бурових установок і негабаритних блоків, геологічних нарядах (паспортах), типових проектах робочих місць, регламентах і графіках виконання робіт, проектах на спорудження відомчих доріг, складів ПММ, складів вибухових матеріалів,

а також у документах Державної служби геології та надр України щодо змісту розділу «Охорони праці» у проектах на геологорозвідувальні роботи.

При розробці проектів на всі види геологорозвідувальних робіт повинні враховуватись природно-кліматичні умови та інші особливості районів (лавино- та селенебезпечність, наявність небезпечних комах і тварин, джерел можливих хвороб), необхідність віддалення наземних та підземних об'єктів від ліній електропередач, газо- і нафтопроводів, інших комунікацій та споруд, передбачатись необхідні матеріальні та інші ресурси для забезпечення безпечних умов роботи, створення нормальних житлових, культурно-побутових умов праці і відпочинку на польових об'єктах і в базових селищах у відповідності з чинними нормами і правилами [1].

Будівництво тимчасових виробничих, культурно-побутових і житлових об'єктів проводиться на основі проектів, погоджених з місцевими органами Держпожнагляду та санітарно-епідеміологічною службою (СЕС). Капітальне будівництво здійснюється за проектами, розробленими проектними організаціями; для нескладних об'єктів проектування здійснюється власними силами підприємства (спеціалізованими підрозділами). Відповідальність за повноту проробки і врахування вимог безпеки і створення здорових умов праці та нормального відпочинку в проектах несуть проектні підрозділи, а контроль покладається на керівників підприємств, які затвердили проект [1].

## 5.2. Розробка заходів з охорони праці

### 5.2.1. Заходи з техніки безпеки

Забезпечення безпеки під час експлуатації бурового, геофізичного, геологорозвідувального, випробувального, лабораторного, вантажопідйомного обладнання, електротехнічних, вентиляційних установок, систем водо-теплогазопостачання, будівельної техніки, засобів

зв'язку, автомобільного, гусеничного, водного транспорту та ін. здійснюється шляхом:

- проведення вхідного контролю на відповідність вимогам технічних умов, правил безпеки, стандартів та інших нормативів для обладнання, яке підприємства одержують від заводів-виробників;

- попереднього вивчення та дотримання вимог ремонтно-експлуатаційної документації щодо застосування обладнання, інструменту та приладів;

- своєчасного проведення всіх видів ремонтів, модернізації і планової заміни фізично та морально застарілого обладнання і транспортних засобів або тих, що не відповідають вимогам безпеки;

- проведення в установлені терміни випробувань, технічного огляду, ревізії, реєстрації в органах нагляду вантажопідйомних механізмів, апаратів та посудин, що працюють під тиском, компресорних установок, транспортних засобів;

- вводу в експлуатацію змонтованого і відремонтованого обладнання, транспортних засобів після приведення їх у відповідність з вимогами технічних умов, паспортів, правил і норм охорони праці;

- організації збору і узагальнення матеріалів щодо конструктивних недоліків обладнання, механізмів і пристроїв, під час користування якими мали місце (або можуть мати місце) нещасні випадки, для подання відповідних пропозицій на завод-виробник, розробнику і в органи нагляду, а також ознайомлення виробничого персоналу і розробки заходів щодо зниження ймовірності травмування і шкідливого впливу на працюючих;

- встановлення придатності до подальшої експлуатації або списання обладнання, транспортних засобів, що відпрацювали розрахункові терміни.

- забезпечення безпеки під час ведення виробничих процесів, будівництва та експлуатації будов і споруд здійснюється шляхом:

- обстеження та паспортизація будівель та споруд відносно до вимог;

- забезпечення об'єктів якісною проектною і робочою документацією;
- перевірки стану робочих місць, обладнання, засобів контролю і захисту перед початком і в процесі проведення робіт;
- виконання вимог проектної документації, технологічних регламентів, паспортів, стандартів, будівельних норм і правил та санітарних норм, правил безпеки;
- вдосконалення організації виробництва і впровадження безпечних технологічних процесів;
- комплексної механізації і автоматизації трудомістких і небезпечних процесів;
- прийому комісіями в експлуатацію нових і реконструйованих об'єктів, в т.ч. (бурих установок, будов і споруд та ін.);
- оснащення об'єктів робіт, баз, вахтових селищ, польових таборів комплектами пожежної техніки, інвентарем, пожежними водоймами;
- створення і підтримання в бойовій готовності проти фонтанних, гірничорятувальних, пожежних, радіаційних та інших служб згідно з діючими положеннями;
- оперативного уточнення проектної документації, паспортів і нарядів на ведення робіт під час вивчення гірничо-геологічних та інших умов;
- інженерного забезпечення, керівництва і контролю за виконанням робіт підвищеної небезпеки (наряд-замовлення, допуск, дозвіл, кваліфікація персоналу тощо).
- забезпечення оперативного кваліфікованого диспетчерського керівництва і вдосконалення системи управління виробництвом;
- вжиття оперативних заходів у разі відхилення від встановленої технології, виникнення аварійних ситуацій, підключення відповідних служб підприємства для ліквідації порушень технології, локалізації ускладнень та забезпечення безпеки працюючих;

- організації перевезення людей вахтовим транспортом, а також експлуатації транспортних засобів в польових геологічних підрозділах згідно з вимогами нормативних документів з безпеки руху;

- створення і забезпечення безперебійного функціонування контрольно-пропускних пунктів з перевірки технічного стану транспортних засобів.

Комплектування контрольно-пропускних пунктів необхідними приладами, інструментами та нормативною літературою;

- регулярного проведення перед рейсового медичного огляду водіїв;
- проведення додаткових заходів щодо безаварійної роботи транспорту під час тривалих рейсів і на ділянках геологорозвідувального виробництва;
- забезпечення і контролю готовності підрозділів до виїзду в поле і повернення на базу після завершення сезону на пошуково-знімальних, гідрогеологічних, геохімічних, топографо-геодезичних, радіометричних та інших роботах;

- організації профілактичних робіт щодо боротьби з стихійними лихами (селі, лавини, повені, лісові пожежі тощо) та ліквідації їх наслідків;

- своєчасної переробки, відповідно до зміни умов ведення робіт, інструктивно-нормативної документації з охорони праці (правил, стандартів, положень, інструкцій тощо).

Нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці має відповідати вимогам стандартів, будівельних норм і правил, санітарних норм і забезпечується за рахунок:

- організації періодичного контролю за санітарно-гігієнічними умовами праці;

- атестації робочих місць з метою нормалізації санітарно-гігієнічних умов праці, а також реалізації заходів по мінімізації шкідливих, несприятливих та небезпечних виробничих факторів;

- створення служби та організації постійного радіаційного контролю на виробництвах, де використовуються радіаційні речовини та джерела іонізуючого випромінювання;

- виконання комплексних заходів щодо поліпшення безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, що передбачають нормалізацію санітарногігієнічних умов праці;

- ліквідації виробництв, технологічних процесів, робочих місць та виведення з експлуатації обладнання, що не відповідають вимогам стандартів по санітарно-гігієнічних показниках;

- застосування засобів колективного захисту (звукопоглинаючих облицювань, шумоізолюючих перегородок та амортизаторів) на робочих місцях з підвищеними рівнями шуму і вібрації;

- забезпечення об'єктів робіт системами тепlopостачання (опалювальними пристроями) для створення на робочих місцях нормальних показників мікроклімату (за винятком бурових установок відкритого типу);

- обліку працюючих у шкідливих умовах праці, на тяжких роботах в т.ч. жінок, встановлення пільг і компенсацій за шкідливі умови.

Забезпечення працюючих спецодягом, спецвзуттям та засобами індивідуального захисту має здійснюватися у відповідності з чинними нормами шляхом:

- своєчасного придбання спецодягу, спецвзуття та засобів індивідуального захисту;

- перевірки, випробування, зберігання, обліку, видачі та користування спецодягом, спецвзуттям і засобами індивідуального захисту;

- організації своєчасного ремонту, прання, дезінфекції та випробування спецодягу, спецвзуття і засобів індивідуального захисту;

- вивчення умов праці робітників, зайнятих у нових видах виробництва (технологічних процесах), для розробки і внесення обґрунтованих

пропозицій щодо уточнення типових норм безплатної видачі спецодягу, спецвзуття та засобів індивідуального захисту.

Роботодавець компенсує працівникові витрати на придбання спецодягу, спецвзуття а також засобів індивідуального захисту, якщо встановлений нормами термін видачі цих засобів порушено і працівник був змушений придбати їх за власні кошти.

Забезпечення раціональних режимів праці і відпочинку передбачається для всіх категорій працюючих з урахуванням специфіки їх праці шляхом:

- вивчення режимів праці і відпочинку працюючих, зайнятих у специфічних умовах геологорозвідувального виробництва, розробки і впровадження за погодженням з профспілковим органом підприємства фізіологічно обґрунтованих режимів праці і відпочинку;

- забезпечення вахтових селищ, польових таборів, баз і підбаз санітарно-побутовими комплексами;

- організації контролю за дотриманням режимів праці і відпочинку працівників, в тому числі жінок і підлітків.

Лікувально-профілактичне та санітарно-побутове обслуговування здійснюється шляхом:

- забезпечення підприємств, цехів та виробництв з переважним складом працюючих жінок кімнатами гігієни;

- навчання персоналу правилам надання першої медичної допомоги і забезпечення робочих об'єктів (робочих місць) медичними аптечками;

- забезпечення вахтових селищ та польових таборів пунктами громадського харчування, оснащеними обладнанням та інвентарем;

- забезпечення працюючих на роботах зі шкідливими умовами праці спецхарчуванням, молоком чи рівноцінними продуктами [1].

### 5.2.2. Заходи з виробничої санітарії

Особливості польових робіт полягають у тому, що вони виконуються під відкритим небом при значних коливаннях температури і вологості повітря, на великій відстані від населених пунктів, що значно обмежує можливості надання своєчасної медичної допомоги.

На польових роботах праця і побут працівників тісно пов'язані, тому здоров'я і працездатність їх багато в чому залежать від організації харчування, побуту та відпочинку.

Всі виробничі об'єкти повинні бути забезпечені гардеробними, шафами для спецодягу і спецвзуття, приміщеннями для відпочинку і харчування, душовими або лазнями, умивальниками і пральнями, медичним пунктом, кімнатами особистої гігієни жінок, туалетами тощо.

Виробничі і побутові приміщення, а також обладнання і інвентар, що знаходяться в них, необхідно утримувати у чистоті згідно з вимогами інструкції по санітарному утриманню приміщень і обладнання виробничих підприємств. Інструменти повинні утримуватись у чистоті і зручних для користування місцях.

Цементну, або цегляну підлогу на місцях постійного знаходження працівників необхідно покривати еластичними теплоізоляційними настилами або дерев'яними решітками.

У всіх приміщеннях необхідно мати внутрішнє спорядження, яке б включало накопичення і сорбцію парів токсичних речовин і дозволяло прибирати їх будь яким способом (вакуумним, вологим), а також підлогу з неслизькою поверхнею. Яка легко очищається. Прибирати підлогу необхідно регулярно 1 раз на зміну. Розлиті на підлогу паливно-мастильні матеріали і токсичні речовини потрібно негайно видалити.

У душових та гардеробних приміщеннях стінки і перегородки необхідно облицьовувати на висоту не менш 2,5 м вологостійкими матеріалами, які легко піддаються миттю і чищенню гарячою водою. Для миття підлоги і стін слід встановити крани з шлангом. Кількість душових

сіток визначається залежно від кількості працюючих у найбільш численній зміні згідно [21].

Кількість води на одну людину приймається 60 л. Тривалість роботи душової не повинна перевершувати 45 хвилин.

Їдальні можуть бути розміщені в адміністративно-побутових комбінатах, або за їх межами. Відстань від виробничих приміщень до їдальні повинно бути не більше 300 м при перерві тривалістю 30 хвилин і не більше 600 м – при перерві тривалістю 1 година. Кількість посадочних місць у їдальні залежить від кількості працівників і приймається такою щоб тривалість перебування у їдальні не перевершувала 20 хвилин, а у буфеті – 12 хвилин. На кожні 50 посадочних місць необхідно мати один умивальник.

Всі виробничі майданчики і територію селищ необхідно утримувати в чистоті. Збирати і зберігати виробничі та побутові відходи необхідно у спеціально відведених та пристосованих для цієї мети місцях. Ховати їх або знищувати треба у встановленому порядку. Сміттєві ями і контейнери повинні обладнуватись кришками, які щільно закриваються. Відходи отруйних речовин і речовин, що розкладаються, слід зберігати, транспортувати і знищувати з дотриманням санітарних правил. Сміттєві ями, контейнери і туалети необхідно влаштовувати не ближче 30 м від виробничих і житлових приміщень у місцях, щоб уникнути забруднення навколишнього середовища.

Природне і штучне освітлення території, виробничих та допоміжних будівель необхідно забезпечувати згідно з нормами природного і штучного освітлення [21].

У виробничих і службових приміщеннях з постійним перебуванням працівників для денних робіт необхідно передбачати природне освітлення. В світлових отворах будинку необхідно передбачать пристосування і пристрої (сонцезахисні козирки, жалюзі, штори, тощо) які б усували на робочому місці засліплюючу дію прямого і відбитого світла. Освітлення

постійних робочих місць необхідно забезпечувати стаціонарними джерелами загального освітлення: лампами розжарювання або люмінесцентними лампами. У разі недостатності загального освітлення робочі місця повинні бути забезпечені місцевим освітленням.

На випадок раптового відключення штучного освітлення об'єкти робіт безперервного виробництва, а також робочі місця з підвищеною небезпекою необхідно забезпечити аварійним освітленням з рівнем освітленості не нижче 10% від встановлених норм для даного виду виробництва. Аварійне освітлення повинно мати незалежне джерело живлення.

При виконанні польових робіт у різні періоди року і у різних природно – географічних умовах одним з основних параметрів, що впливають на здоров'я та працездатність робітників є кліматичні умови праці і побуту. До кліматичних умов належать температура, відносна вологість, і швидкість повітря та атмосферний тиск.

Кліматичні умови, при яких не виникають неприємні відчуття холоду або перегріву, зветься комфортними.

Температура повітря при польових роботах в Україні міняється в досить широких межах від  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  зимою до  $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$  літом. При цьому здоров'я і працездатність людини зберігається тому, що температура її тіла остається постійною в межах  $t = 36 \pm 0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Це відбувається за рахунок терморегуляції - тобто спроможності людини підтримувати стабільну температуру свого тіла незалежно від температури повітря.

Комфортною для людини є температура повітря  $t = 22-24\text{ }^{\circ}\text{C}$ . При цих температурах споживання кисню і, як слідство, величина теплопродукції стабільна. Якщо температура знижується нижче  $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$  спостерігається зростання теплопродукції.

При температурах вище  $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$  спочатку спостерігається зниження теплопродукції для запобігання перегріву організму (зона зниженого

обміну), а потім при температурах більше 33 – 35°C захисні функції організму вичерпуються і починається різкий зріст вироблення тепла організмом (верхня зона підвищеного обміну). Це дуже небезпечно і може призвести до перегріву організму.

Таким чином терморегуляція з теплопродукцією відіграє позитивну роль лише при температурах до +33 0C. Видалення надлишків тепла виконується за рахунок тепловіддачі.

При низьких температурах вона виявляється у зменшенні перерізу периферичних кровоносних судин, відтоку крові до внутрішніх органів і зменшенні тепловіддачі. При високих температурах переріз кровоносних суд збільшується, що сприяє збільшенню тепловіддачі.

Значно впливає на терморегуляцію організму відносна вологість повітря. Комфортною є відносна вологість повітря 40 – 60% . Підвищена вологість повітря >85% утрудняє тепловіддачу, а знижена смертельна, людина може знаходитись не більше 3 хвилин.

До основних заходів надання першої допомоги при погіршення самопочуття відносяться: спуск з висоти; спокій, прийом серцевих засобів, чаю, кави; у тяжких випадках – вдихання кисню. Для профілактики “гірської хвороби” необхідно проводити щорічні медичні огляди. Не допускаються до роботи на висотах більше 2 км робітники із захворюваннями нирок, серця, судин. Режим праці і відпочинку повинен передбачати максимальне звільнення від важких фізичних навантажень, перегрівів на сонці і надмірного охолодження. Роботи на висотах більше 4 км рекомендується виконувати з використанням кисневих апаратів [1].

У всіх виробничих приміщеннях необхідно мати вентиляцію згідно з вимогами будівельних норм і правил. Приміщення, де проводяться роботи з шкідливими речовинами 1 і 2 класів небезпеки, необхідно обладнувати окремою вентиляційною системою, не пов’язаною з вентиляцією інших приміщень. Концентрація шкідливих речовин і аерозолів у повітрі робочої

зони не повинна бути вище встановлених чинними нормами. У виробничих приміщеннях, де можливо виділення вибухонебезпечних або токсичних речовин, необхідно організувати контроль складу повітря залежно від класу небезпеки шкідливої речовини. У разі виявлення отруйних газів або пари, концентрації яких можуть шкідливо вплинути на здоров'я людини, роботи в них необхідно зупинити, а працюючих перевести у небезпечне місце [21,17].

### 5.3. Пожежна безпека

При забезпеченні пожежної безпеки виробництв необхідно керуватись правилами пожежної безпеки, стандартами, нормами та іншими нормативними актами які регламентують вимоги пожежної безпеки [16, 14].

Відповідно до Закону України "Про пожежну безпеку" забезпечення пожежної безпеки підприємств, установ, організацій покладається на їх керівників та уповноважених керівниками осіб, якщо інше не передбачено відповідним договором.

Керівник підприємства повинен визначити обов'язки посадових осіб (у тому числі заступників керівника) щодо забезпечення пожежної безпеки призначити відповідальних за пожежну безпеку окремих будівель, споруд, приміщень, ділянок тощо, технологічного та інженерного устаткування, а також за утримання і експлуатацію технічних засобів протипожежного захисту [10].

Обов'язки щодо забезпечення пожежної безпеки, утримання та експлуатації засобів протипожежного захисту мають бути відображені у відповідних посадових документах (функціональних обов'язках, інструкціях, положеннях тощо).

На кожному підприємстві з урахуванням його пожежної небезпеки наказом (інструкцією) повинен бути встановлений відповідний протипожежний режим, у тому числі визначені:

- можливість паління (місце для куріння) застосування відкритого вогню, побутових нагрівальних приладів;

- порядок проведення тимчасових пожежонебезпечних робіт (у тому числі зварювальних);

- правила проїзду та стоянки транспортних засобів;

- місця для зберігання і допустима кількість сировини, напівфабрикатів та готової продукції, які можуть одночасно знаходитись у виробничих приміщеннях і на території (у місцях зберігання);

- порядок прибирання горючого пилу й відходів, зберігання промасленого спецодягу та ганчір'я, очищення повітропроводів вентиляційних систем від горючих відкладень;

- порядок відключення від мережі електрообладнання в разі пожежі;

- порядок огляду і зачинення приміщень після закінчення роботи;

- порядок проходження посадовими особами навчання й перевірки знань з питань пожежної безпеки, а також проведення з працівниками протипожежних інструктажів та занять з пожежно-технічного мінімуму з призначенням відповідальних за їх проведення;

- порядок організації і експлуатації і обслуговування наявних технічних засобів протипожежного захисту (протипожежного водопроводу, насосних станцій, установок пожежної сигналізації, автоматичного пожежогасіння, димовидалення, вогнегасників тощо);

- порядок проведення планово-попереджувальних ремонтів та оглядів електроустановок, опалювального, вентиляційного, технологічного та іншого інженерного обладнання;

- дії працівників у разі виявлення пожежі;

- порядок збирання членів добровільної пожежної дружини та відповідальних посадових осіб у разі виникнення пожежі, виклику вночі, у вихідні й святкові дні.

На кожному підприємстві має бути опрацьована загально-об'єктова інструкція про заходи пожежної безпеки та інструкції для всіх вибухопожежонебезпечних та пожежонебезпечних приміщень (дільниць, цехів, складів, майстерень, лабораторій тощо). Ці інструкції мають вивчатися під час проведення протипожежних інструктажів, проходження пожежно-технічного мінімуму, а також в системі виробничого навчання і вивішуватися на видних місцях.

На об'єктах з масовим перебуванням людей (50 осіб і більше) на доповнення до схематичного плану евакуації адміністрація зобов'язана опрацювати інструкцію що визначає дії персоналу щодо забезпечення безпечної та швидкої евакуації людей, за якою не рідше одного разу на півроку мають проводитися практичні тренування всіх задіяних працівників. Для об'єктів з перебуванням людей уночі інструкції повинні передбачати два варіанти дії: у денний та нічний час [20].

У разі зміни планування або функціонального призначення будівель (приміщень, споруд), технології виробництва, штатного розкладу персоналу адміністрація зобов'язана забезпечити своєчасне перероблення планів евакуації та інструкцій.

На підприємстві повинен бути встановлений порядок (система) оповіщення людей про пожежу, з яким необхідно ознайомити всіх працюючих. У приміщеннях на видних місцях біля телефонів слід вивішувати таблички із зазначенням номера телефону для виклику пожежної охорони. Територія підприємства, а також будівлі, споруди, приміщення мають бути забезпечені відповідними знаками безпеки.

Усі працівники при прийнятті на роботу і за місцем роботи повинні проходити інструктажі з питань пожежної безпеки (далі - протипожежні

інструктажі). Протипожежні інструктажі поділяються на вступний, первинний, повторний на робочому місці, позаплановий та цільовий. Особи, яких приймають на роботу, пов'язану з підвищеною пожежною небезпекою, повинні попередньо (до початку самостійного виконання роботи) пройти спеціальне навчання (пожежно-технічний мінімум). Працівники, зайняті на роботах з підвищеною пожежною небезпекою, один раз на рік мають проходити перевірку знань відповідних нормативно-правових актів із пожежної безпеки. Порядок організаційта проведення протипожежних інструктажів, навчання та перевірки знань з пожежно-технічного мінімуму встановлюється типовим положенням [19].

Допуск до роботи осіб, які не пройшли навчання, протипожежного інструктажу і перевірки знань з питань пожежної безпеки, забороняється.

Територія підприємств, протипожежні розриви між будинками, спорудами, майданчиками для зберігання матеріалів, устаткування, тощо повинні постійно утримуватися в чистоті та систематично очищуватися від сміття, відходів виробництва, тари, опалого листя, котрі необхідно регулярно видаляти у спеціально відведені місця. Дороги, проїзди і проходи до будівель, споруд, пожежних вододжерел, підступи до зовнішніх стаціонарних пожежних драбин, пожежного інвентарю, обладнання та засобів пожежегасіння мають бути завжди вільними, утримуватися справними, взимку очищати від снігу [13].

Забороняється самовільно зменшувати нормовану ширину доріг та проїздів. Протипожежні розриви між будинками, спорудами, відкритими майданчиками для зберігання матеріалів, устаткування тощо, повинні відповідати вимогам будівельних норм. Їх не дозволяється захаращувати, використовувати для складування матеріалів, устаткування, стоянок транспорту, будівництва та встановлення тимчасових будинків і споруд тощо. Ворота в'їзду на територію підприємства, які відчиняються за

допомогою електроприводу, повинні мати пристосування (пристрої), які дозволяють відчиняти їх вручну.

На ділянках території підприємств, де можливі скупчення горючих газів або парів, проїзд автомашин та іншого транспорту не дозволяється. Про це повинні бути вивішені відповідні написи (показчики).

Територія підприємств та інших об'єктів повинна мати зовнішнє освітлення, яке забезпечує швидке знаходження пожежних драбин, протипожежного обладнання, входів до будинків та споруд [13].

На території розміщення вагон-будинків, повинні бути встановлені пристрої для подавання звукових сигналів з метою оповіщення людей на випадок пожежі і має бути запас води для здійснення пожежегасіння.

На території підприємства на видних місцях повинні бути встановлені таблички із зазначенням порядку виклику пожежної охорони, знаки місць розміщення первинних засобів пожежегасіння, схема руху транспорту, в якій слід вказувати розміщення будівель, вододжерел, гідрантів, тощо.

Забороняється стоянка транспорту у наскрізних проїздах будівель на відстані менше 10 м від в'їзних воріт на територію об'єктів, менше 5 м від пожежних гідрантів, забірних пристроїв джерел водопостачання, пожежного обладнання та інвентарю, на поворотних майданчиках тупикових проїздів.

Розводити багаття, спалювати відходи, тару, викидати не загашене вугілля та попіл на відстань менше 15 м від будівель та споруд, а також у межах, установлених будівельниками нормами протипожежних розривів, не дозволяється. Забороняється паління на території та в приміщеннях об'єктів з видобутку, переробки і зберігання ЛЗР, ГР і горючих газів (далі - ГГ), виробництв усіх видів вибухових речовин, у будівлях з наявністю вибухо-пожежонебезпечних приміщень, торгових підприємств, складів і баз.

На території об'єктів, де паління дозволяється, адміністрація повинна визначити і обладнати спеціальні місця для цього, позначити їх знаком або написом, встановити урну або попільницю з негорючих матеріалів.

Усі будівлі, приміщення і споруди повинні своєчасно очищатися від горючого сміття, відходів виробництва і постійно утримуватися в чистоті. Терміни очищення встановлюються технологічними регламентами або інструкціями. Протипожежні системи, установки, устаткування приміщень, будівель та споруд (протидимовий захист, пожежна автоматика, протипожежне водопостачання, протипожежні двері та інші захисні пристрої у протипожежних стінах і перекриттях тощо) повинні постійно утримуватися у справному робочому стані.

Для всіх будівель та приміщень виробничого, складського призначення і лабораторій повинна бути визначена категорія щодо вибухопожежної та пожежної небезпеки, у тому числі для зовнішніх виробничих і складських ділянок, які необхідно позначити на вхідних дверях до приміщення, а також у межах зон усередині приміщень та ззовні.

У підвальних та цокольних поверхах не дозволяється розміщення вибухо-пожежонебезпечних виробництв, улаштування складів горючих матеріалів, майстерень, де використовуються горючі матеріали, зберігання та застосування вибухових речовин, балонів з газами, целулоїду, горючої кіноплівки, карбїду кальцію та інших речовин і матеріалів, що мають підвищену вибухо-пожежонебезпечну небезпеку (за винятком випадків, обумовлених чинними нормативно-правовими документами).

Двері горищ, технічних поверхів, вентиляційних камер, електрощитових, підвалів повинні утримуватися зачиненими. На дверях слід вказувати місце зберігання ключів. Вікна горищ, технічних поверхів, підвалів повинні бути зашклені. У будівлях, приміщеннях, спорудах забороняється:

- прибирати приміщення і прати одяг із застосуванням бензину, гасу та інших ЛЗР та ГР;

- відігрівати замерзлі труби паяльними лампами та іншими засобами із застосуванням відкритого вогню [1].

Промаслені обтиральні матеріали необхідно прибирати в металеві ящики, щільно закривати кришками і, після закінчення роботи, видаляти з приміщення у спеціально відведені за межами будівель місця, забезпечені негорючими збірниками з кришками, які щільно закриваються.

Для забезпечення швидкої та безпечної евакуації людей із будівель та споруд будівельними нормами встановлені певні вимоги до шляхів евакуації та евакуаційних виходів.

Шляхом евакуації є безпечний для руху людей маршрут, який веде до евакуаційного виходу. Евакуаційний вихід з будинку – це вихід безпосередньо назовні, а евакуаційним виходом з приміщення є вихід, що веде до коридору чи сходової клітки (безпосередньо або через сусіднє приміщення). Із приміщень, розташованих на другому та більш високих поверхах (заввишки не більше 30 м) допускається евакуаційний вихід на зовнішні сталеві сходи. Евакуаційних виходів з кожного поверху будівель повинно бути не менше двох. Евакуаційні виходи повинні розташовуватися на відстані, яка визначається залежно від периметра приміщення. Ширина шляхів евакуації в світлі повинна бути не менша 1 м, висота проходу - не менша 2 м. Двері на шляху евакуації повинні відкриватися за напрямком виходу з приміщення (допускається влаштування дверей з відчиненням усередину приміщення при одночасному перебуванні в ньому не більше 15 осіб). За наявності людей у приміщенні, двері евакуаційних виходів можуть замикатися лише на внутрішні запори, які легко відмикаються. Улаштування розсувних дверей на шляхах евакуації не допускається. Мінімальна ширина дверей на шляхах евакуації повинна бути 0,8 м.

Ширина зовнішніх дверей сходових кліток повинна бути не менша ширини маршу сходів.

У приміщенні, що має один евакуаційний вихід, дозволяється одночасно розміщувати не більше 50 осіб. Евакуаційні шляхи і виходи повинні втримуватися вільними, нічим не захаращуватися і, у разі виникнення пожежі, забезпечувати безпеку під час евакуації всіх людей, які перебувають у приміщеннях.

У разі розміщення технологічного, експозиційного та іншого обладнання у приміщеннях повинні бути забезпечені евакуаційні проходи до сходових кліток та інших шляхів евакуації.

Не допускається:

- влаштовувати на шляхах евакуації пороги, виступи, турнікети, двері розсувні, підйомні, такі, що обертаються, та інші пристрої, які перешкоджають вільній евакуації людей;

- захаращувати шляхи евакуації;

- забивати, заварювати, замикати на навісні замки, болтові з'єднання та інші запори, що важко відчиняються зсередини, зовнішні евакуаційні двері будівель;

- застосовувати на шляхах евакуації (крім будівель V ступеня вогнестійкості) горючі матеріали для облицювання стін і стель, а також сходів та сходових площадок;

- розташовувати у тамбурах виходів гардероби, вішалки для одягу, сушарні, пристосовувати їх для зберігання, у тому числі тимчасового, будь якого інвентарю та матеріалу;

- влаштовувати у сходових клітках приміщення будь-якого призначення, а також виходи з вантажних ліфтів (підйомників), прокладати газопроводи, трубопроводи з ЛЗР та ГР, повітропроводи;

- улаштовувати в загальних коридорах комори і вбудовані шафи, за винятком шаф для інженерних комунікацій;

- зберігати в шафах (нішах) для інженерних комунікацій горючі матеріали, а також інші сторонні предмети;
- робити засклення або закладання жалюзі і отворів повітряних зон у не задимлюваних сходових клітках;
- знімати передбачені проектом двері вестибюлів, холів, тамбурів і сходових кліток;
- замінити армоване скло на звичайне у дверях та фрамугах всупереч передбаченому за проектом;
- знімати пристрої для самозачинення дверей сходових кліток, коридорів, холів, тамбурів тощо, а також фіксувати самозакривні двері у відчиненому положенні;
- зменшувати нормативну площу фрамуг у зовнішніх стінах сходових кліток або закладати їх;
- розвішувати у сходових клітках на стінах стенди, панно тощо;
- влаштовувати слизьку підлогу на шляхах евакуації [1].

Територія табірних стоянок має бути очищена від сухої трави, хворосту та ін. і обмежена мінеральною смугою землі шириною 1 м. Площа розташування табору повинна постійно утримуватись в чистоті і порядку.

Все сміття, відходи і т. ін. необхідно систематично видаляти у спеціально відведені місця. Очистка майданчика випалюванням трав'янистого покриву забороняється.

Відстань між палатками має бути не менше 3 м. Палатки повинні обкопуватись канавками для стоку води. У випадку застосування нагрівальних приладів палатку слід встановлювати на відстані не менше 10 м одну від одної. На території табору повинні бути відведені місця для паління, обладнані урнами або бочками з водою. До території табору слід забезпечити вільний проїзд.

Забороняється розводити вогнища у хвойних молодниках, на ділянках пошкодженого лісу, лісових вирубках, торфовищах, під кронами дерев і т. ін. В інших місцях розведення вогнищ для приготування їжі допускається тільки на майданчиках, обмежованих земляною смугою шириною не менше 0,5м і на відстані не менше 15м від палаток, стоянок для автомобілів, бурових установок тощо. За вогнищем має бути встановлений постійний нагляд. Після закінчення користування вогнем його необхідно засипати землею або залити водою до повного припинення тління.

Забороняється залишати в палатках без нагляду запалені ліхтарі, свічки, затоплені печі та електричні нагрівальні прилади.

Не допускається зберігання в палатках або в інших приміщеннях з людьми акумуляторних батарей, ємностей з легкозаймистими і горючими рідинами.

Стоянки для гусеничного, колісного транспорту повинні розміщуватись на очищених від сухої трави, хворосту майданчиках на відстані не ближче 15 м від палаток, стогів соломи та сіна, хліба на корені, підсохлого очерету, торфовища. Відстань між автомобілями повинна бути не менше 1 м. На території табірних стоянок і в місцях заправки автомобілів мають бути щити з комплектом протипожежного інструменту, вогнегасники, ящики з піском, бочки з водою. Під час пересування в лісі, в степу, по підсохлому очерету забороняється кидати запалені сірники, недопалки та струшувати з курильних трубок гарячий попіл. При наближенні лісової пожежі весь персонал повинен вийти до річкової долини або відкритих місць без рослинності [1].

Територія навколо бурової установки має бути очищена від сухої трави, хворосту, стерні, чагарнику і дерев у радіусі рівному висоті вишки (щогли) плюс 10 м. По межах цих територій треба прокласти мінералізовану смугу шириною не менше 1,4 м і підтримувати її на протязі всього періоду буріння на даній точці в очищеному стані.

Забороняється забруднювати територію горючими матеріалами. Використані і промаслені матеріали знищуються в спеціально передбачених для цього місцях. Для відключення електроенергії, яка живить бурову установку, на вводі має бути установлений рубильник або фідерний автомат на відстані не менше 5 м від бурильної установки.

Забороняється на буровій установці:

- розпалювати відкритий вогонь і застосовувати факели та інші джерела вогню;
- зберігати запас палива понад змінну потребу;
- розташовувати електропроводку у місцях можливого її пошкодження;
- утеплювати бурову вишку і бурову будівлю легкозаймистими матеріалами.

При раптовому виділенні газу необхідно:

- відключити подачу електроенергії на бурову;
- зупинити двигуни внутрішнього згорання;
- погасити технічні і побутові топки, які знаходяться поблизу свердловини, заборонити паління;
- поставити до відома керівника робіт або іншу посадову особу і викликати пожежну охорону, воєнізовані спецчастини та медичний персонал;
- припинити будь-які роботи на буровій і від далитися на безпечну відстань;
- закрити рух на прилеглих дорогах [1].

## ВИСНОВКИ

У результаті виконання роботи зроблено наступні висновки:

- Вивчено геологічну будову Цвітаївської площі, проаналізовано структурні особливості об'єкту, літологічний склад та інші характеристики порід – колекторів;
- Визначені газоперспективні горизонти у відкладах серпухівського ярусу (C1s);
- Продуктивні площі складені пісковиками з пористістю 15 – 20 % та обмежені аргілітовими флюїдотривами і розривним порушенням;
- За результатами підрахунків ресурси газу (за категорією C3 ), що можуть міститись у серпухівських горизонтах, становитимуть 642,6 млн. м<sup>3</sup> .