

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

Факультет, Інститут Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра Буріння та геології
Освітньо-кваліфікаційний рівень: Бакалавр
Спеціальність 103 Науки про Землю
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри


" 07 " 03 2023 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Волик Вікторія Анатоліївна
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Прогнозування нафтогазоносності Ливенської площі на підставі аналізу геофізичних і літолого-стратиграфічних критеріїв

Керівник проекту (роботи) д.г.-м.н., проф. Лукін О.Ю.

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

затверджений наказом вищого навч. закладу від 20" 03 2023 року № 236-92

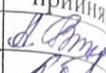
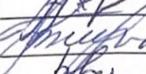
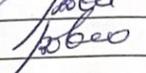
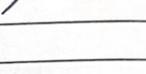
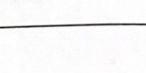
2. Строк подання студентом проекту (роботи) 19.06.2023 р

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, геолого-технічний наряд, сейсмо-геологічні профілі.

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

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Тема, актуальність, мета та задачі роботи; структурна карта площі, геолого технічний наряд та сейсмогеологічний профіль, висновок. (у формі презентації).

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання • видав	завдання приймає
Геологічна частина	ст. бек. Вольченкова А.В.		
Спеціальна частина	в.г.м.н.прац. Лукін О.Ю.		
Технічна частина	к.т.н. доц. Несєренко Т.М.		
Економічна частина	ст. бек. Волк М.О.		
Охорона праці	ст. бек. Волк М.О.		

7. Дата видачі завдання

1.05.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

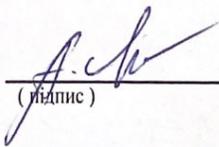
№ з/п	Етапи підготовки	Термін виконання
1	Геологічна частина	01.05–07.05
2	Спеціальна частина	08.05–21.05
3	Технічна частина	22.05–04.06
4	Економічна частина	05.06–11.06
5	Охорона праці	12.06–15.06
6	Попередні захисти робіт	16.06–19.06
7	Захист кваліфікаційної роботи	20.06–21.06

Студент


(підпис)

Волк В.О.
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)


(підпис)

Лукін О.Ю.
(прізвище та ініціали)

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 Ванка

Спеціальність 103 Науки про Землю

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему Прогнозування нафтогазоносності Ливенської площі на підставі
аналізу геофізичних і літолого-стратиграфічних критеріїв

Пояснювальна записка

Керівник

В.Г.М.Н., прор. Лукін Д.Ю.
посада, наук. ступінь, ПІБ
Д.С.М.
підпис, дата

Виконавець роботи

Волк В.А.
студент, ПІБ
група 2017РНЗ
В.А.В.
підпис, дата

Консультант за 1 розділом

ст. викл. Волченкова А.В.
А.В.В.
посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис

Консультант за 2 розділом

В.Г.М.Н., прор. Лукін Д.Ю.
Д.С.М.
посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис

Консультант за 3 розділом

к.т.н., доц. Кесслерко Т.М.
Т.М.К.
посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис

Консультант за 4 розділом

ст. викл. Волк М.О.
М.О.В.
посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис

Консультант за 5 розділом

ст. викл. Волк М.О.
М.О.В.
посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис

Дата захисту 20.06.23

Полтава, 2023

ЗМІСТ

ВСТУП

I ГЕОЛОГІЧНА ЧАСТИНА		
1.1	Географо–економічні умови	9
1.2	Геолого–геофізична вивченість	11
1.3	Геологічна будова	
1.3.1	Стратиграфія	13
1.3.2	Тектоніка	16
1.3.3	Нафтогазоносність	20
1.3.4	Гідрогеологічна характеристика	25
II СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА		
2.1	Мета, задачі, методика і об'єм проєктованих робіт	30
2.1.1	Обґрунтування постановки робіт	31
2.1.2	Система розміщення свердловин	33
2.1.3	Промислово–геофізичні дослідження	37
2.1.4	Відбір керна, шламу і флюїдів	39
2.1.5	Лабораторні дослідження	40
2.1.6	Оцінка перспективності площі	43
2.2	Підрахунок запасів	44
III ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА		
3.1	Гірничо–геологічні умови буріння	46
3.2	Обґрунтування конструкції свердловини	47
3.3	Режими буріння	48
3.4	Характеристика бурових розчинів	51
3.5	Охорона надр та навколишнього середовища	53

КР.БГ.201пНЗ.9491.712.ПЗ				
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>
<i>Затвердив</i>		<i>Винников Ю.Л.</i>		
<i>Розробив</i>				
<i>Керівник</i>		<i>Лукін О.Ю.</i>		
<i>Н.контроль</i>				
			Стадія	Арквш
			2	76
НУПП ім. Ю.Кондратюка ННІНГ Кафедра БГ				

IV ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Основні техніко–економічні показники геологорозвідувальних робіт 61

4.2 Вартість та геолого–економічна ефективність проектних робіт 62

V ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Аналіз умов праці при проведенні комплексу геологорозвідувальних робіт 65

5.2 Розробка заходів з охорони праці

5.2.1 Заходи з техніки безпеки 66

5.2.2 Заходи з виробничої санітарії 57

5.3 Пожежна безпека 72

ВИСНОВКИ

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

ДОДАТОК А: Геолого-технічний наряд 79

ДОДАТОК Б: Сейсмологічний профіль по лінії С 112 80

ДОДАТОК В: Структурна карта по відбивальному горизонту V_{B2-B} в підшві відкладів верхньовізейського під'ярусу нижнього карбону 81

ДОДАТОК Г: Підрахункові параметри для підрахунку запасів 82

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

5

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

АНОТАЦІЯ

Перспективність ділянки на наявність вуглеводнів встановлюється в процесі геологорозвідувальних робіт, які включають в себе, в першу чергу аналіз літології розрізу та інтерпретацію геофізичних матеріалів. Пошуково-розвідувальні роботи доцільно проводити в межах територій, з доведеною промисловою ефективністю.

У дипломній роботі викладені дані по прогнозуванню нафтогазоносності Ливенської площі на підставі аналізу геофізичних і літолого-стратиграфічних критеріїв.

Дипломний проект включає геологічну, спеціальну, геолого-геофізичну, технічну, економічну, екологічну частину та охорону праці. Пояснювальна записка виконана на 81 сторінці з яких 1 рисунок, 4 таблиці. А також кваліфікаційна робота доповнюється графічними додатками: геолого-технологічний наряд, Сейсмологічний профіль по лінії С 112, структурна карта по відбивальному горизонту $V_{B_{2-B}}$ в підшві відкладів верхньовізейського під'ярусу нижнього карбону.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ГАЗ, ПОКЛАД, ЛІТОЛОГІЯ, ПОШУК І РОЗВІДКА, ЗАПАСИ, КАМ'ЯНОВУГІЛЬНА СИСТЕМА

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

6

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

ABSTRACT

The prospect of the site for the presence of hydrocarbons is established in the process of geological exploration, which includes, first of all, the analysis of the lithology of the section and the interpretation of geophysical materials. The search and exploitation of hydrocarbons should be carried out within the territories with proven industrial efficiency.

The diploma project on forecasting the oil and gas potential of Lyvenska square based on the analysis of geophysical and lithologic-stratigraphic criteria.

The diploma project includes geological, special, geological and geophysical, technical, economic, environmental and labor protection parts. The explanatory note is made on 81 pages, including 1 figure and 4 tables. Also, the qualification work is supplemented by graphic appendices: geological and technological outfit, seismological profile along the C 112 line, structural map of the reflective horizon Vv2-b in the sole of the Upper Visian Lower Carboniferous sediments.

KEY WORDS: GAS, DEPOSIT, LITHOLOGY, EXPLORATION AND EXPLORATION, RESERVES, CARBONIFEROUS SYSTEM

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

7

ВСТУП

Метою даної роботи є прогнозування нафтогазоносності Ливенської площі на підставі аналізу геофізичних і літолого-стратиграфічних критеріїв.

Задачі роботи: аналіз нафтогазоносності площі; аналіз геофізичних, літологічних та стратиграфічних критеріїв нафтогазоносності; аналіз колекторських властивостей перспективних порід-колекторів; підрахунок ресурсів категорії С₃.

Об'єктом роботи є: Ливенська площа, а саме першочерговими є відклади нижнього карбону (горизонти В-20, В-22-23, В-25-26), а також горизонти двох структур (Леванівської та Західно-Михайлівської) нижньосерпуховські (С-18, С-21, С-23) верхньовізейські (В-14, В-15, В-16, В-22-23), нижньовізейські (В-25-26), верхньодевонські надсольові відклади (Д-1-2);

Предметом роботи являється планування пошуково-розвідувальних робіт на Ливенській площі.

Ливенська площа займає центральну частину південної прибортової зони Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ).

В розрізі родовища виявлені осадові породи палеозойського, мезозойського і кайнозойського віків. Породи фундаменту не розкриті, але прогноуються за геофізичними даними під відкладами палеозою.

В даному проекті буде проведений аналіз геологічної будови Ливенської площі. Результати дослідження будуть покладені в основу прогнозування промислових покладів вуглеводнів в межах розрізу. В проекті будуть узагальнені результати промислово-геофізичних досліджень та лабораторних аналізів даної території, а також на сусідніх площах і родовищах.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

8

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

І ГЕОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1. Географо–економічні умови

Ливенська площа у адміністративному відношенні розташоване на території Кобеляцького та Новосанжарського районів Полтавської області України (рис.1.1). Найближчі населені пункти Губарівка, Ливенське, Водолаговка, Маячка, Суха Маячка, Іванівна, Рекунівка, Соколова Балка, Андріївна, Шедіївка та ін., які зв'язані між собою ґрунтовими дорогами та дорогами з твердим покриттям.

Зв'язок району з промисловими центрами здійснюється по автомагістралях.

На північний захід від родовища проходить залізниця Полтава-Кременчук (залізнична станція Руденківська на відстані 23 км).

Гідрографічну сітку складають річка Орель з притокою Маячка. Заплави річок заболочені, мають чагарники.

Рельєф території є рівнинним з незначною кількістю пологих пагорбів, а також річки та річкові долини з густою сіткою ярів та балок. Абсолютні відмітки рельєфу коливаються в межах 75-110 м.

Клімат району помірно-континентальний із середньорічною температурою 7-9°C. Середньорічна кількість опадів досягає 500-600 мм, більшість їх випадає в осінньо-зимовий період. Максимальна глибина промерзання ґрунту 1-1,2 м. Переважають вітри: північно-західний влітку та південно-західний в інші сезони, середня швидкість 5-10 м/с. Осінньо-зимовий період продовжується 4-5 місяців.

В межах території присутні корисні копали, що являються будівельними матеріалами (лесовидні суглинки, глини, алювіальні пісковики) та використовуються для технічних потреб.

В районі розвинена харчова та сільськогосподарська промисловість. Сільгоспугіддя складають 70% земель, лісосмуги і чагарники – 10%, угіддя, населені пункти і дороги – 20%

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

9

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

1.2. Геолого–геофізична вивченість

Геолого-геофізичні роботи по вивченню геологічної будови Ливенської площі почалися в довоєнні роки минулого століття і продовжуються у наш час. За цей період був проведений значний комплекс гравіметричних, магнітометричних, електророзвідувальних, геохімічних, тематичних, сейсмозвідувальних робіт, структурнопошукове, пошукове, розвідувальне та параметричне буріння.

Ливенське підняття було виявлене у 1965 році, було інтерпретовано перегин шарів у серпухівських відкладах. У 1967-1969 рр. підняття було підтверджене структурно-пошуковим бурінням у башкирських відкладах.

Сейсмозвідувальними дослідженнями МВХ структура була підтверджена, вивчена і підготовлена до глибокого буріння у 1970 році по відкладах середнього і нижнього карбону.

У 1973 році на Ливенську структуру разом з Чапаївським склепінням складений паспорт і вони введені у фонд підготовлених об'єктів.

У 1974 році в межах Чапаївського склепіння пробурена пошукова свердловина 1, яка на глибині 3520 м розкрила породи кристалічного фундаменту. Продуктивні горизонти в свердловині відсутні, у зв'язку з чим Ливенсько-Чапаївський об'єкт у 1975 році був виключений з фонду підготовлених структур.

З 1981 по 1997 рр. сейсмозвідувальними дослідженнями МСГТ уточнювалась будова Ливенської структури по відкладах нижнього карбону (відбиваючі горизонти $V_{В1}^3$ та $V_{В3}^1$).

У 2001 році структура включена до фонду виявлених і підготовлених.

Недостатньо інформативні часові розрізи по відпрацьованих профілях попередніх років не давали змогу виконати детальну побудову Ливенської структури.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

11

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

З метою уточнення геологічної будови структури по нижньокам'яновугільних та девонських відкладах у 2002 році було проведено сейсморозвідувальні роботи. В результаті було побудовано структурні карти по відбиваючих горизонтах III_1 (підосва піщано-карбонатного прошарку у відкладах тріасу), V_{V1} (підосва верхньосерпухівських відкладів нижнього карбону) V_{V3} (покрівля нижньовізейських відкладів нижнього карбону) та $VI5$ (покрівля відкладів підсольового девону).

Згідно структурних побудов Ливенська структура по основному горизонту відбиття V_{V3} в покрівлі нижньовізейських відкладах є антикліналлю, що розбита тектонічними порушеннями на два блоки, а її розміри 5,5 x 2,9 км, амплітуда 275 м. По допоміжному горизонту відбиття V_{V1} в підосві верхньовізейських відкладів структура полого і зміщена на північ.

В 2005 р. було проведено глибоке буріння [5], яке передбачало три пошукових та сім розвідувальних свердловин.

Пропонується буріння пошукової свердловини 1 глибиною 3150 м в склепінних умовах припіднятого північного блоку Ливенської структури з метою уточнення її геологічної будови і виявлення покладів вуглеводнів у відкладах візейського ярусу нижнього карбону та девону.

З метою вивчення геологічної будови окремого південного блоку Ливенської структури, пошуків покладів вуглеводнів у відкладах візейського ярусу нижнього карбону (продуктивні горизонти В-22-23 (C_1V_2) та В-24-25(C_1V_1)) пропонується пробурити пошукову свердловину 2 глибиною 1800 м.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

12

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

1.3. Геологічна будова

1.3.1. Стратиграфія

Геологічний розріз Ливенського родовища представлений товщею осадових порід палеозойського, мезозойського і кайнозойського віків, які залягають на породах докембрійського кристалічного фундаменту. Безпосередньо на Ливенській площі фундамент не розкритий.

Про склад фундаменту можна сказати за аналізом розкритого розрізу сусідніх площ (Михайлівській та Юр'ївській), де фундамент представлений катаклазитами, мікроклиновими гранітами та їх аплітовими аналогами. На породах фундаменту повсюдно розташована кора вивітрювання, товщиною у свердловині 100 Михайлівська-85 м, 2-Юр'ївська-120 м, 1-14 Чапаївська-20 м. Основу товщі складають катаклазировані граніти, кварцові діорити, рихлі змінені у зоні гіпергенеза порід, де загальні мінерали замінені мінеральним агрегатом, який складається з епідота, піроксена та хлоріта. Калієві польові шпати замінені каолінітом.

Палеозойська ератема (Pz)

Палеозойська ератема представлена девонською та кам'яновугільною системами.

Девонська система (D)

Девонські відклади на Ливенській площі розкриті свердловиною 1, 7 в об'ємі євлано-лівенського, данково-лебедянського та озерсько-хованського горизонтів.

Данково-лебедянський горизонт ($D_{3fm_2} (dn-lb)$) - відклади представлені аргілітами, що перешаровуються з алевролітами, пісковиками, вапняками.

Алевроліти темно-сірі до сірого на глинистому цементі з прошарками світлосірих пісковиків.

Пісковики світло-сірі до сірого, різнозернисті, міцно зцементовані глинистим, глинисто-карбонатним цементом.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

13

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Загальна розкрита потужність складає 628 м.

Озерсько-хованський- горизонт (D_{3fm_2} (oz-hv)) залягає на розмитій поверхні порід задонсько-елецького горизонту та перекриваються нижньовізейськими відкладами. Горизонт представлений теригенними породами: пісковиками, алевролітами, аргілітами, пісковиками, вапняками.

Вапняки коричнево-сірі, шарованої текстури з великим вмістом органічних залишків. Пісковики сірі, світло-сірі, дрібно-тонкозернисті та тонкозернисті до алевроліту. Товщина відкладів 680 метрів.

Кам'яновугільна система (С)

Кам'яновугільні відклади представлені нижнім та середнім відділами.

Нижньокам'яновугільний відділ (C_1)

Нижній відділ представлений турнейським, візейським, серпухівським ярусами та середньо - башкирським ярусом.

Турнейський ярус (C_{1t})

Турнейський ярус (C_{1t}) - XV мікрофауністичний горизонт (м.ф.г.), має морське походження та складений карбонатною товщею з прошарками аргілітів і дрібнозернистих пісковиків, вміст яких збільшується у верхах ярусу. Вапняки і доломіти ділянками перекристалізовані, пористі. На Ливенській площі відклади турнейського ярусу відсутні. Ярус має розвиток тільки в межах Західно-Михайлівської площі (до 80 м).

Візейський ярус (C_{1v})

Візейський ярус (C_{1v}) - (XIV, XIII, XII XIIa, XI м.ф.г.) - перешарування пісковиків, алевролітів, аргілітів, вапняків. XIV м.ф.г. нижньовізейського під'ярусу представлений переважно теригенними відкладами. Це перешарування пісковиків, алевролітів, аргілітів. За даними ГДС виділяються три малопотужні (2-3 м) пласти пісковиків, з яких при випробуванні отримано промислові припливи газу.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

14

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

В розрізі XIII м.ф.г. присутні переважно карбонатні породи. За даними ГДС та керну горизонт представлений вапняками темно-сірими, переважно глинистими.

Місцями містить численні рештки крупних брахіопод розміром до 5-6 см. В свердловинах 1, 2 горизонт газonosний.

Верхньовізейський під'ярус (XII, XIIa, XI м.ф.г.) представлений в основному глинистими породами: глинами, алевролітами, аргілітами.

Глина аргілітоподібна, сіра алевритиста, місцями алевритова.

Алевроліт сірий, глинистий.

Аргіліт чорний вапнистий з домішками органічного детриту.

Потужність візейських відкладів складає в середньому 630 метрів.

Серпухівський ярус (C_{1s})

Серпухівський ярус (C_{1s}) представлений двома під'ярусами, розділеними поверхнею неузгодження.

Нижній під'ярус - літологічно досить однорідна товща аргілітів, яка містить прошарки тонких вуглів, вапняків, пісковиків (5-10 м). Товщина під'ярусу становить близько 450 м.

Верхній під'ярус також являє переважно теригенну товщу перешарування аргілітів, алевролітів, пісковиків. В ньому зростає роль карбонатів. Вапняки (1-2 м) розвинені по всьому розрізу.

Башкирський ярус (C_{2b}) - перешарування вапняків, аргілітів, алевролітів, пісковиків. В низах розрізу підвищений вміст вапняків. Товщина башкирського ярусу в свердловині 2 складає 281 м.

Мезозойська ератема (MZ)

Тріасова система (T)

Система представлена нижнім відділом, що залягає на розмитій поверхні башкирського ярусу. Відділ представлений *дронівською світою*.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

15

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Світа складена глинистою пачкою потужністю 30м, яка складає нижньо-дронівську підсвіту. Глини щільні червоного кольору з характерними блакитними вкрапленнями.

Верхньодронівська підсвіта представлена перешаруванням пісковиків, глин і, значно менше, алевролітів. Пропластки вапняків рідкі й малопотужні. Загальна товщина дронівської світи змінюється від 173 м до 225 м.

Вище за розрізом залягає товща тріасу. Вона майже суцільно складена пісковиками загальною товщиною 8-25 м. Вище без перерви в осадконакопиченні залягає піщано-карбонатна товща, літологічно виражена тонким перешаруванням пісковиків, глин, алевролітів і вапняків, потужністю до 30 м.

Товща T_{2-3} складена глинами, розшарованими рідкими малопотужними пропластками пісковиків і алевролітів.

Юрська система (J)

Юрські відклади трансгресивно залягають на підстиляючих утвореннях тріасу та представлені теригенною товщею глин і пісковиків сірого кольору, розшарованими тонкими прошарками сірих вапняків. Товщина - до 130 м.

Кайнозойська ератема (KZ)

Ератема представлена палеогеновими, неогеновими та четвертинними відкладами, що складена глинами, пісками, пісковиками, мергелями та лесовидними суглинками. Товщина до 143м.

1.3.2. Тектоніка

Ливенська площа розташована в межах центральної частини південної прибортової зони ДДЗ і входить до складу структур Зачепилівсько-Левенцівського валу та Лимарської, Зачепилівської, Михайлівської, Юріївської, Гупалівської, Виноградівської структур. На південному борту виділяється регіональне порушення, амплітудою 50-100 м по кам'яновугільних відкладах. Глибина залягання кристалічного фундаменту за даними сейсмозв'язки складає 3-6 км.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

16

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Поверхня кристалічного фундаменту розбита серією повздовжніх скидів на вузькі протяжні блоки, що ступінчасто занурюються в бік западини і до яких приурочені складки.

Для осадового чохла на площі робіт характерна різка фаціальна мінливість нижньовізейських та верхньодевонських відкладів, багаточисленні розмиви, перерви в осадконакопиченні.

Великий вплив на формування структур мала соляна тектоніка.

Результати сейсмозвідувальних робіт (2004р) було деталізовано Леванівське підняття. Ливенська структура по горизонту відбиття Vv3, приуроченому до покрівлі нижньовізейських відкладів нижнього карбону, являє собою брахіантиклінальну складку, яка розбита тектонічними порушеннями амплітудами 50-100 метрів на низьку тектонічних блоків, в межах яких структура оконтурена ізогіпсами від -1400 м до -1850 м. Її розміри складають 5,5 × 7,9 км, амплітуда 275 м, площа 12,2 км².

Склепіння структури ускладнено скидом амплітудою 30-50 м, який ділить його на два блоки – південний і північний.

Північний блок найбільш крутий та ускладнений дугоподібним скидом і обмежений зі всіх боків розривними порушеннями.

По горизонту Vv₁ (підшва верхньосерпуховського під'ярусу) структура більш пологіша.

Ливенська брахіантикліналь на півночі відокремлюється від сусідніх антиклінальних структур великоамплітудними скидами. Від Новомиколаївського підняття Ливенська структура відокремлюється Соколянським прогином, від Західно-Михайлівської структури – Андріївським прогином, куди занурюється південно-східна перикліналь Ливенської складки Скиди мають субширотний та північно-східний напрямок падіння площини скидача, кути падіння становлять 45-70°.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

17

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

На південний захід від Ливенської структури по серпуховських відкладах (гор. V_{B1}^3 (C_1s_1)) виявлена Леванівська структура, яка являє собою флексуру. Леванівська структура замкнена ізогіпсою мінус 800м.

По результатах інтерпретації сейсмічних матеріалів 3D деталізовано геологічну будову Ливенського родовища та уточнено будову Леванівської та Західно-Михайлівської структур по відкладах середнього, нижнього карбону і Девону, яка представлена на структурних картах по відбивальних горизонтах

$V_{B2}^{3-п}$ (C_2b); V_{B1}^2 (C_1s_2); V_{B1}^3 (C_1s_1); V_{B2} (C_1v_2); $V_{B2-п}$ (C_1v_2); V_{B3}^1 (C_1v_1); $VI_{1-п}$ (D_3fm) та VI_1 (D_3fr)

Відбиваючий горизонт VI_5 відображає підсольові девонські відклади, що розбиті повздовжніми і поперечними порушеннями, амплітуда яких коливається від 25 до 500 метрів. На даному рівні закартовано малоамплітудне підняття, яке можна розглядати пастку.

Геологічна будова фаменських відкладів охарактеризована структурною картою по відбиваючому горизонту $VI_{1-п}$. В межах досліджуваної території закартовано Західно-Михайлівську, Південно-Ливенську, Ливенську та в східній частині (за межами ліцензійної ділянки) – Новомиколаївську антиклінальні складки.

Візейські відклади в порівнянні з дослідженнями минулих років більш деталізовані і представлені структурними картами по відбиваючих горизонтах V_{B3} , V_{B3}^2 , V_{B3}^1 , $V_{B2-п}$, V_{B2} .

У візейських відкладах закартовано три об'єкти – Леванівська складка, Західно-Михайлівська структура та власне Ливенська структура.

В порівнянні структурних побудов площинної та трьохвимірної сейсморозвідки (гор. V_{B3} та $V_{B2-п}$ які відповідають одному гіпсометричному рівню) відмічається більш витягнуте склепіння Ливенської структури в південному напрямку. Південна його перикліналь ускладнена малоамплітудним порушен-

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

18

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

ням і відокремлюється в окремий тектонічний блок, який являє собою структурно-тектонічну пастку.

Особливістю деталізованої моделі будови Ливенської структури по візейських відкладах є наявність виявлених малоамплітудних порушень, особливо в північній його частині, які обумовлюють його дрібноблокову будову.

В південно-західній частині Ливенського підняття закартована по візейських відкладах структурно-тектонічна пастка, яка з північного сходу обмежена малоамплітудним скидовим порушенням, а з південного заходу контролюється структурними умовами.

Розміри пастки в межах порушення та ізогіпси -1700 м (гор. V_{В3}) складає 1,4 × 0,8 км.

Леванівське підняття картується по всіх представлених відбиваючих візейських горизонтах у вигляді структурного носу північно-західного простягання з локальним склепінням в найбільш припіднятій частині.

В розрізі Леванівська антиклінальна складка простежується у відкладах нижнього і середнього карбону. По башкирських відкладах (відбиваючий горизонт V_{б2-п}) вона являє собою структурну терасу, у відкладах нижньовізейського під'ярусу нижнього карбону картується як структурний ніс з локальним склепінням, обмежений зі сходу скидом амплітудою від 75 до 100 м, а з півдня – південним крайовим розломом.

Розміри об'єкту в межах екрануючих порушень, ізогіпси мінус 1525 метрів становлять 0,9 × 2 км, амплітуда підняття 125 м. Перспективна площа структури – 1,8 км².

В продуктивному горизонті В-24-25 нижньовізейського під'ярусу нижнього карбону прогноуються пісковики з пористістю 8-10 % (до 12-14 %) за аналогією зі свердловиною № 8 Західно-Михайлівською, яка розкрила пісковики горизонту В-24-25 з K_п = 12-14 %.

Західно-Михайлівський об'єкт у відкладах нижнього карбону (гор. V_{В3}¹, V_{В3}) картується як тектонічний припіднятий блок на південно-західному пери-

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

19

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

клінальному замиканні Західно-Михайлівської брахіантиклінальної складки. З південного заходу блок обмежений південним крайовим порушенням. з північного сходу – субпаралельним йому скидом. Амплітуди цих розломів складають 20-50 м. Поперечні розломи являються границями блоку на північному заході та південному сході. Амплітуди їх у розрізі змінюються від 20 до 150 метрів.

Таким чином в межах виділених об'єктів у нижньокам'яновугільному та девонському комплексах, де перспективи нафтогазоносності пов'язані з нижньосерпуховськими (горизонти С-23), верхньовізейськими (горизонти В-14, В-15, В-16, В-20), С₁В₁ (горизонт В-25-26), а також у верхньодевонському (горизонти Д-1 – Д-2) прогнозується розвиток як склепінних, так і неантиклінальних типів резервуарів, до яких будуть приурочені тектонічно екрановані і тектонічно обмежені, літологічно, стратиграфічно екрановані, а також комбіновані пастки ВВ.

1.3.3. Нафтогазоносність

За нафтогазоносним районуванням Ливенська площа знаходяться в межах Руденківсько-Пролетарського нафтогазоносного району, до складу якого входять такі родовища як Руденківське НГКР, Новомиколаївське НГКР, Михайлівське ГР, Кременівське НГКР, Мусієнківське ГР, Мовчанівське НГКР та ін. Означений нафтогазоносний район характеризується високими перспективами (більше 50 тис.т умовного палива на 1 км²) та широким стратиграфічним діапазоном продуктивних відкладів.

В ході виконання аналізу матеріалів сейсмозвідувальних, промислово-геофізичних матеріалів, а також результатів глибокого буріння в межах Ливенського родовища, а також сусідніх площах і родовищах-аналогах південної прибортової зони ДДЗ, деталізована нафтогазогеологічна модель будови Ливенського ГКР та уточнена будова Леванівської та Західно-Михайлівської структур.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

20

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Виходячи із загальної характеристики нафтогазоносності сусідніх площ та родовищ Руденківсько-Пролетарського нафто-газоносного району, перспективи можуть бути пов'язані з відкладами, нижнього (нижньосерпуховський, верхньовізейський та нижньовізейський під'яруси) карбону, верхнього девону (фаменський ярус, озерсько-хованський горизонт).

Основними породами які вміщують вуглеводні на Ливенському родовищі є пісковики та карбонати. Флюїдоупором слугують глини верхньовізейського ярусу нижнього карбону. Висвітлені керном вони нерівномірно. Особливо низький вихід керну горизонту В-25 що пов'язано з невеликою потужністю.

У 2007-2009 рр. на площі пробурені свердловини №№ 1, 2, 3, 4, 6, 7. За результатами випробування свердловин №№ 1, 2 поклади газу на Ливенському родовищі виявлені в горизонтах В-20, В-22-23, В-25-26 візейського ярусу нижнього карбону і приурочені до склепінної частини складки в двох центральних блоках: блок свердловини № 1 і блок свердловини № 2.

Горизонт В-20 розкритий всіма свердловинами. Продуктивність горизонту В-20 визначена за даними ГДС в свердловині № 2. Літологічно пласт В-20, представлений пісковиком, добре простежуються в розрізі свердловин №№ 2, 3, 6 і характеризуються за ГДС хорошими ємнісними властивостями (пористість 17,0-22,0 %). Верхня частина пласта В-20 в свердловині № 2 газонасичена (пористість 20,5 %; газонасиченість 81,0 %; $h_{ef} = 3,8$ м).

Товщина змінюється від 17,0 м в свердловині № 1, де нижня частина горизонту відсутня внаслідок порушення, до 50,0 м в свердловині № 4. В розрізі свердловини № 1 пласт відсутній внаслідок порушення, а свердловинах №№ 4, 7 розкрили його щільні аналоги.

Горизонт В-22-23

Продуктивність горизонту встановлена в свердловинах №№ 1 і 2, де сумарна ефективна товщина газонасичених прошарків складає відповідно 22,4 м і 4,8 м; пористість 5,5-10,5 % і 8,0-8,5 %; газонасиченість 67,5-83,0 % і 63,0 %.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

21

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Горизонт розкритий усіма свердловинами за виключенням свердловин №№ 1, 4, в яких він частково випадає за порушенням.

Горизонт літологічно представлені вапняками які мають невисокі фільтраційно-ємнісні властивості (пористість складає 5,5-8,5 %, в продуктивній частині – до 10,5 %).

Товщина горизонту змінюється від 58,4 м в свердловині № 2 до 122,9 м в свердловині № 3.

Найбільше поширення колекторів спостерігаються на півночі родовища в блоці свердловини № 1 та на сході в блоці свердловини № 7, де сумарна товщина проникних прошарків дорівнює відповідно 22,4 м і 22,2 м.

В розрізі свердловини № 3 спостерігається збільшення глинистості, що погіршує колекторські властивості порід. Розріз горизонтів В-22-23 і В-25-26 в цій свердловині переважно представлений чергуванням щільних та ущільнених прошарків глинистих вапняків і мергелів.

Горизонт В-25-26

Газоносність горизонту В-25-26 встановлена в свердловинах №№ 1, 2. В свердловині № 1 сумарна ефективна товщина прошарків вапняків складає 16,4 м які мають наступні колекторські властивості: пористість 6,5-10,5 %; газонасиченість 63,0-72,0 %. В свердловині № 2 продуктивні пласти мають ефективні товщини відповідно 1,4 м і 1,2 м; пористість 7,0-8,0 %, газонасиченість 63,0 %. Пористість водоносних вапняків горизонту в свердловинах №№ 3, 4, 6, 7 змінюється в межах 5,5-12,0 %.

Загальна товщина горизонту змінюється від 146,5 м (свердловина № 2) до 262,0 м (свердловина № 7), збільшуючись в напрямку периферійних частин структури. Верхня частина горизонту представлена карбонатними породами, нижня частина – піщано-алевролітовими різновидами з прошарками глин та аргілітів.

Нижня – теригенна – частина горизонту В-25-26 простежується по всьому родовищу, виявилась газоносною лише в свердловинах №№ 1, 2. В свердловині

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

22

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

ні № 1 сумарна ефективна товщина продуктивних піщано-алевролітових прошарків складає 6,4 м, пористість 10,0-21,5 %, газонасиченість 64,5-82,0 %. В свердловині № 2 газонасні прошарки пісковиків мають сумарну ефективну товщину 5,0 м, пористість 17,5-19,5 %, газонасиченість 56,5-60,5 %. Пористість водоносних піщано-алевролітових прошарків змінюється в межах 10,0-21,5 %.

Горизонт С-23

Залягає у нижній частині серпуховського ярусу. На Ливенському родовищі горизонт С-23 характеризуються за ГДС та даними керна хорошими ємнісними властивостями (пористість 22,4 %, проникність 149,5 мД). Промислова газонасиченість встановлена на Кременівському родовищі.

Поклад газу продуктивних горизонтів С-22-23 масивно-пластовий, склепінний, тектонічно екранований; ефективна газонасичена товщина колектору 2,2 м, пористість 14 %, газонасиченість 81%. На Михайлівському родовищі горизонт заміщений глинистими різностями, на Західно-Михайлівській структурі за ГДС характеризується як пісковик водонасичений.

Перспективи нафтогазонасиченості на **Леванівській структурі** пов'язуються з продуктивними горизонтами С-23 (нижньосерпуховський під'ярус), В-14, В-15, В-16 (верхньовізейський під'ярус), В-25-26 (нижнє візе) та Д-1-2 (верхній девон.)

Для верхньовізейського розрізу характерна наявність піщаних горизонтів прибережно-морського генезису потужністю від 3-5 до 20-30 м з досить високими колекторськими властивостями: відкрита пористість від 3-4 до 20,4 %; проникність – від 0,01 до 434,85 мД. До піщаних колекторів порового типу приурочені продуктивні горизонти: В-14, В-15, В-16 на Михайлівському родовищі яке знаходиться поряд з Ливанівською структурою. Поклади горизонтів В-14 – В-16 пластові, склепінні, літологічно обмежені. Товщина колектора змінюється від 6 до 10 м, пористість – 14-17 %, нафтогазонасиченість – 80 %.

Продуктивні пласти відокремлені проміж собою аргілітами, потужні, практично непроникні пачки яких є дуже гарними покрішками; внаслідок та-

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

23

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

кої розмежованості кожен пласт представляє собою окремий літологічно обмежений поклад і кожен з них має свій індивідуальний контур газоносності. Для пластів характерні покращені колекторські властивості з високими коефіцієнтами продуктивності і непоганими дебітами.

Продуктивний горизонт В-14

На Михайлівському родовищі в свердловині № 6 пробуреній в склепінній частині підняття отримано промисловий приплив газу абсолютно вільним дебітом 886,4 тис.м³/д.

В свердловині № 9 в з горизонту В-14 пробуреній в західному зануреному блоці Михайлівської структури отримано приплив газу абсолютно вільним дебітом 1403,2 тис.м³/д. Також припливи газу з горизонту В-14 отримані в свердловинах №№ 11, 13, 18 Михайлівських дебітами 665-925 тис.м³/д.

Горизонт добре витриманий по площі і залягає в інтервалі глибин 779-1048 м з середньозваженим значенням газоносної ефективної товщини пісковику в західному блоці 6,9 м, в східному – 17,2 м; $K_p = 0,172$, $K_f = 0,8$.

Продуктивний горизонт В-15

Цей горизонт чітко простежується в межах площі родовища, залягає в інтервалі 844-1180 м, середньозважена газоносна ефективна товщина по блоках – 7,3 і 9,3 м; $K_p = 0,147$, $K_f = 0,8$. Промисловий приплив газу з даного горизонту отримано в свердловинах №№ 6, 9, 13, 18, 24.

Продуктивний горизонт В-16. Горизонт на Михайлівському родовищі залягає в інтервалі 886-1239 м, середньозважена газоносна ефективна товщина складає по блоках 8,4 і 10 м; $K_p = 0,162$, $K_f = 0,8$.

Надсольовий комплекс верхнього девону (горизонти Д-1 – Д-2)

Загалом на Ливенського площі відклади надсольового комплексу верхнього девону характеризуються добрими колекторськими властивостями: абсолютна пористість пісковиків за даними керна та ГДС по свердловинах №№ 1, 7, коливається від 10 до 14 %, проникність пісковиків змінюється від 0,161 до 0,401 мД.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

24

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

На Західно-Михайлівській площі, крім вищевказаних горизонтів, промислова газонасиченість прогнозується у продуктивних горизонтах С-18, С-21, які в свердловині № 8 Західно-Михайлівській характеризуються добрими колекторськими властивостями, але які за даними ГДС є водоносними

Промислова газонасиченість продуктивного горизонту С-18 також встановлена на Левенцівському ГКР після буріння і випробування експлуатаційної свердловини № 21, що розкрила газонасичені пласти горизонту С-18 в інтервалах 1296,8-1314,4 м та 1317,6-1324,8 м. Продуктивний пласт має наступні колекторські властивості: ефективна газонасичена товщина 17,6 м, пористість 20 %, газонасиченість 75 %. З горизонту отримано промисловий приплив газу

дебітом 250 тис.м³/д на діафрагмі Ø 15 мм.

На Виноградівському родовищі до продуктивного горизонту С-18 приурочені основні запаси газу і конденсату. Поклад пластовий, тектонічно екранований і літологічно обмежений. Пласт-колектор ефективною товщиною до 10 м (підрахункова 7,4 м) має пористість від 16 до 20 %, газонасиченість 73 %.

На Новоселівському ГКР горизонт С-18 також вміщує газовий поклад пластовий, склепінний з водонапірним режимом. Колекторські властивості горизонту наступні: ефективна товщина до 14 м (підрахункова 11,4 м), коефіцієнти: пористості 0,18-0,20 (підрахунковий – 0,20), газонасиченості – 0,82. Тиск початковий –23,85 МПа, вміст конденсату – 41,0 г/м³, видобувні запаси газу – 118 млн.м³, конденсату – 3,6 тис.т.

Продуктивний горизонт С-21 промислово газонасичений на Левенцівському ГКР.Промисловий приплив газу абсолютно вільним дебітом 132 тис.м³/д отримано в свердловині № 4 з інтервалу 1465-1474 м при тисках: пластовому 12,47 МПа, статичному 10,99 МПа.

На Новоселівському ГКР встановлено пластовий, склепінний газовий поклад горизонту С-21 з колектором ефективною товщиною 3,0-5,0 м (підрахун-

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

25

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

ковою 3,3 м), пористістю 13 %, газонасиченістю 66 %, проникністю 1,3-40 мД; тиск пластовий початковий складає 28,22 МПа.

Газовий поклад горизонту С-21 відомий на Пролетарському ГКР. Промислова газоносність встановлена тут випробуванням інтервалу 2700-2721 м в свердловині № 1, з якого отримано приплив газу дебітом 89,1 тис.м³/д на шайбі діаметром 11,05 мм.

1.3.5 Гідрогеологічна характеристика

У гідрогеологічному відношенні Ливенська площа знаходиться у південній прибортовій частині Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну.

У розрізі Ливенської площі можна виділити два гідрогеологічних поверхи: верхній і нижній. Межею, що розділяє ці два поверхи є верхньоюрська глиниста товща, яка є регіональним флюїдоупором.

Верхній гідрогеологічний поверх (поверх інфільтрогенних вод) охоплює відклади четвертинної, неогенової, палеогенової систем.

Серед водоносних горизонтів верхнього гідрогеологічного поверху палеогенових відкладів належить виділити водозбагачені межигірсько-обухівський і бучацько-канівський, які приурочені до дрібнозернистих пісків і пісковиків відповідного віку.

На Новоселівському і Східно-Новоселівському родовищах дебіти свердловин, які розкрили бучацько-канівський водоносний горизонт не перевищували 120 м³/д, при зниженнях до перших десятків метрів. На інших площах південної прибортової зони припливи із цього водоносного горизонту досягали 190 м³/д при зниженнях 5-7 м, статичні рівні встановлювалися на глибинах 25-30 м. Дебіти свердловин, які розкрили межигірсько-обухівський водоносний горизонт можуть досягати 120 м³/д, при пониження рівня на 15-30 м. Підземні води цих водоносних горизонтів прісні та слабо солоні, їх загальна мінералізація не перевищує 1,7 г/л. За хімічним складом вони переважно гідро-

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

26

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

карбонатні натрієві. Водонасні горизонти палеогенових відкладів характеризуються широким розвитком і є основним джерелом водопостачання.

Перелічені вище водонасні горизонти в межах даного родовища залягають до глибини, приблизно, 130м. Вони належать до верхнього поверху та вміщують прісні води, які використовуються для питного та технічного водопостачання. Водонасні горизонти цієї зони підлягають ретельній охороні від можливого забруднення в процесі проведення усіх робіт при бурінні глибоких свердловин та освоєнні родовища.

У межах нижнього гідрогеологічного поверху (поверх седиментогенних вод) у ДДЗ виділяються два яруси: елізійний і термодегідратаційний. Яруси відмежовуються перехідною зоною, яка складена ущільненими зцементованими породами, винесеними із глибинних зон термодегідратації карбонатною і силікатною речовинами, і отримала назву катагенетичного флюїдоупору (КФУ). Перехідна зона прив'язана до температурного інтервалу 110-120 °С.

Яруси кардинально відрізняються багатьма параметрами: гідродинамічною характеристикою, типом водонапірної системи, ступенем катагенетичного перетворення розвинених у межах колекторів, напрямком руху флюїдів і т. ін. Саме з термодегідратаційним ярусом генетично пов'язана глибинна зона аномально високих пластових тисків (АВПТ).

У розрізі Ливенської площі за аналогією до інших родовищ південної прибортової зони (Пролетарська, Новоселівська, Східно-Новоселівська, Виноградівська, Кременівська, Зачепилівська, Потічанська) буде розкритий лише елізійний ярус нижнього гідрогеологічного поверху. Важливий температурний інтервал 110-120 °С у розрізах цих площ або припадає на кристалічні породи фундаменту, або знаходиться в безпосередній близькості від нього. Отже, термодегідратаційний ярус тут не утворений. АВПТ відсутні. Вони з'являються по мірі зростання потужності осадової товщі в напрямку від південного борта западини до глибоко зануреної частини. Найбільші ступені аномальності були зафіксовані у розрізі Горобцівської площі ($P_{пл}/P_{уг}$ перевищували 1,9).

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

27

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

За результатами випробовування Левенцівської та Новогригоріївської площ мінералізація пластових вод середньоюрських і тріасових водоносних горизонтів зростає до 32,0-70,0 г/л. За складом води хлоридні натрієві. У той же час на Михайлівській площі підземні води середньоюрських відкладів мали мінералізацію 0,5-1,5 г/л.

Хемогенний регіональний флюїдоупор (слов'янська та картамиська світи нижньої пермі) в розрізі Ливенського родовища відсутній.

Натомість мезозой від кам'яновугільних відкладів відокремлює глиниста товща (30 м), яка залягає в покрівлі башкиру і простежується в розрізах усіх пробурених на родовищі свердловинах.

Водоносність верхнього карбону у межах даного району вивчена недостатньо.

Водоносні горизонти середнього карбону пов'язані з пісковиками башкирського ярусів, які чергуються з пластами алевролітів та аргілітів, вони залягають в межах глибин 525-569 м. Товщина башкирських відкладів, розкритих свердловинами на родовищі, становить 249-296 м. А товщина окремих водоносних горизонтів змінюється у межах 1,5-20 м.

Башкирські відклади випробовувалися на Новоселівському (свердловина № 13) і Східно-Новоселівському (свердловини №№ 2, 6) родовищах. Дебіти свердловин коливалися від 4-5 м³/д при зниженнях динамічного рівня до 174-190 м до 85,7-220 м³/д при зниженні рівня 400-700 м. Статичні рівні встановлювалися на глибинах 45-91 м. Мінералізація пластових вод башкирських відкладів змінюється від 80 до 105,0 г/л. За хімічним складом води хлоридні натрієві. Під верхньосерпуховським глинистим флюїдоупором залягає нижньокам'яновугільний водоносний комплекс.

Із серпуховських відкладів припливи пластових вод були отримані у свердловинах №№ 13, 51 і 54 Новоселівського родовища та на свердловинах Ми-

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

28

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

хайлівської площі. Водозбагаченість серпуховських відкладів незначна, припливи не перевищували 15 м³/д.

На Михайлівській площі (св. № 12) під час випробування інтервалу 664-652 м, отриманий приплив пластової води з дебітом близько 5,4 м³/д при статичному рівні 40 м. І води з цієї свердловини мають більш високу ступінь мінералізації та відносяться до хлоркальцієвого типу. Взагалі, мінералізація пластових вод серпуховських відкладів дорівнює 135-165 г/л, і за складом води хлоридні натрієві з невеликою кількістю мікрокомпонентів: йоду до 9 мг/л, бромю до 84 мг/л, бору – 6 мг/л. Води серпуховських відкладів напірні.

Візейські водоносні горизонти випробовувалися у свердловинах Новомиколаївського, Руденківського родовищ. При випробуванні цих водоносних горизонтів у свердловинах №№ 1, 11, 13, 51, 52, 54 Новоселівського

і у свердловині № 6 Східно-Новоселівського родовищ були отримані припливи

15-20 м³/д, хоча у свердловині № 6 із горизонтів В-15 і В-16 припливи води становили 31,8-48,9 м³/д при зниженнях рівня до 503-705,5 м. У свердловині № 11 із горизонту В-19 приплив води дорівнював 84,3 м³/д при зниженні рівня до 875,5 м. Статичні рівні встановлювалися на глибинах 99-187 м. Мінералізація пластових вод коливається у межах від 120 до 140,8-223,3 г/л.

Пластові води девону (надсольових, міжсольових, підсольових відкладів) випробовувалися на ряді родовищ північно-східної частини ДДЗ, наприклад на Зачепилівському.

Води надсольових відкладів випробовувалися у свердловині № 2. Приплив пластової води становив 4,8 м³/д. Загальна мінералізація пластових вод цих відкладів досягає 260,3 г/л, густина – 1,182 г/см³. Води за складом хлоридні натрієві, хоча у порівнянні з пластовими водами нижньокам'яновугільних відкладів, містять підвищену кількість кальцію (до 22,35 %-екв).

Пластові води міжсольових відкладів випробовувалися у свердловині № 412. Водовмісними породами є тріщинуваті вапняки, ступінь катагенетичних

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

29

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

перетворень яких не перевищує градацію МК₂. У зв'язку з локальним розповсюдженням зон тріщинуватості водоносні горизонти є невитриманими по площі, хоча приливи води із них можуть досягати десятків м³/д. Девонські водоносні горизонти на Ливенському родовищі були випробувані в свердловині № 1, дебіт води становив 0,7-5,23 м³/д, при середньо динамічних рівнях 2004-1380 м, відповідно. Загальна мінералізація пластових вод цих відкладів досягає 196,45-312,19 г/л, густина – 1,109-1,124 г/см³.

Водоносність підсольових відкладів пов'язана з пластами пісковиків і прошарками тріщинуватих вапняків. Припливи пластових вод не перевищували перших одиниць м³/д.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

30

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

II. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

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

Ливенська площа розташована в межах високоперспективного південної прибортової зони Дніпровсько-Донецької западини та входить до складу родовищ Руденківсько-Пролетарського нафтогазоносного району Східного нафтогазоносного регіону України. Саме тому, є актуальним питанням нарощування запасів шляхом виявлення нафтогазосних покладів в нових продуктивних комплексах та залучення нових не розбурених ділянок до пошуку, що дасть можливість значно збільшити перспективи приросту запасів вуглеводнів.

Саме тому, **метою даної роботи** є прогнозування нафтогазоносності Ливенської площі на підставі аналізу геофізичних і літолого-стратиграфічних критеріїв.

Задачі: аналіз нафтогазоносності площі; аналіз геофізичних, літологічних та стратиграфічних критеріїв нафтогазоносності; аналіз колекторських властивостей перспективних порід-колекторів; підрахунок запасів.

Для виконання задач необхідно:

1. опрацювати архівні дані щодо проведених раніше геологорозвідувальних робіт на даній площі;
2. проаналізувати походження, літологію та фільтраційно-ємнісні властивості перспективних горизонтів;
3. виділити локальні структури в межах перспективних ділянок, що можуть бути пастками для нафти і газу;
4. обрати систему розміщення свердловин, їх прогнозні глибини, інтервали відбору керну тощо;
5. згрупувати показники необхідні для підрахунку запасів вуглеводнів перспективних об'єктів.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

31

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

При виконанні роботи будуть використані теоретичні, аналітичні, статистичні методи досліджень, в основу яких покладено аналіз графічних матеріалів (геологічний розріз та структурна карта по відбиваючим горизонтам).

2.1.1 Обґрунтування постановки робіт

Геологорозвідувальні роботи на нафту та газ проводять з метою виявлення родовищ, вивчення їх геологічної будови, визначення промислової цінності і підготовки до розробки покладів. На різних стадіях пошуково-розвідувального процесу виконують комплекс обстежень із застосуванням сучасної апаратури і устаткування, аеро- і космічні знімки, буріння свердловин різного призначення та їх випробовування.

Висока ефективність виявлення покладів нафти та газу можлива лише за умови проведення науково обґрунтованих досліджень. Важливо прорахувати економічну доцільність, раціональне і ефективне ведення робіт, стан промисловості та транспорту, екологічну безпеку в районах передбачуваної розробки родовищ. При проведенні геологорозвідки задіяні фахівці різного профілю – геологи, геофізики, гідрогеологи, геохіміки, буровики, економісти та ін.

Враховуючи уточнені дані виявлені сейсморозвідкою, основною метою пошуково-розвідувальних робіт є виявлення промислових скупчень вуглеводнів у озерсько-хованських відкладах надсольового девону (фаменський ярус), карбонатних відкладах візейського ярусу нижнього карбону, піщаних верхньо-нижньовізейських та нижньосерпуховських відкладах нижнього карбону.

З метою наукового обґрунтування проведення пошуково-розвідувальних робіт на Ливенській площі, був зібраний і проаналізований сейсмічний, геолого-геофізичний і геолого-промисловий матеріал також по сусідніх родовищах-аналогах (Західно-Михайлівська площа, Михайлівському, Руденківському, Новомиколаївському та ін. родовищах).

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

32

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Враховуючи промислову нафтогазоносність приурочених до них продуктивних горизонтів, основними об'єктами пошуків і розвідки визначені:

- на Ливенській площі – горизонти В-22-23, В-24-25;
- на Леванівській структурі – горизонти С-23, В-14, В-15, В-16, В-20, В-22-23, В-25-25;
- на Західно-Михайлівській структурі – горизонти С-18, С-21, С-23, В-14, В-15, В-16, В-20, В-22-23, В-25-26, Д-1-2.

Виходячи з аналізу фактичних даних на Ливенському родовищі встановлена наявність вторинних тріщинно-порових пластів-колекторів у нижньовізейських карбонатних відкладах, які мають низькі та задовільні ФЄВ.

У межах Леванівської та Західно-Михайлівської структур, у перспективному розрізі теригенних верхньодевонських надсольових відкладів (продуктивні горизонти Д-1 – Д-2 фаменського ярусу) верхньо- та нижньовізейських (піщані горизонти В-14, В-15, В-16, В-26) та серпуховських (піщані горизонти С-8, С-18, С-21, С-23) прогнозується розвиток переважно порового типу колектора.

У нижньокам'яновугільному комплексі, де перспективи нафтогазоносності пов'язані з серпуховськими (горизонти С-8, С-18, С-21, С-23), верхньовізейськими (горизонти В-14, В-15, В-16, В-20), нижньовізейськими (горизонт В-25-26) відкладами, а також у верхньодевонському (горизонти Д-1 – Д-2) комплексі прогнозується розвиток як склепінних так і неантиклінальних типів резервуарів, до яких будуть приурочені тектонічно екрановані і тектонічно обмежені, літологічно, стратиграфічно екрановані, а також комбіновані пастки ВВ.

Встановлення промислової газоносності буде слугувати підставою для подальшого розгортання пошуково-розвідувальних робіт в межах південно-східної частини південної прибортової зони ДДЗ.

В процесі пошуково-розвідувальних робіт на Ливенській площі передбачається вирішення наступних геологічних задач:

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

33

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

- вивчення геологічної будови структури;
- пошуки покладів газу у надсолевих озерсько-хованських відкладах верхнього девону, візейському, серпуховському ярусах нижнього карбону;
- оцінка відповідності сейсмічних побудов фактичним даним пошукового та розвідувального буріння;
- вивчення літології і стратиграфії розрізу, що розкривається;
- визначення ємкісно-фільтраційних параметрів пластів-колекторів продуктивної та перспективної товщ і флюїдоупорних властивостей покришок розрізу, що розкривається;
- отримання промислово-геофізичних, геолого-промислових показників, визначення характеру, типу і кількості очікуваних покладів вуглеводнів для оцінки перспективних ресурсів і промислових запасів вуглеводнів;
- вивчення глибинних гідрогеологічних і термодинамічних умов;
- визначення характеру, типу і кількості перспективних пасток і приурочених до них покладів ВВ;
- оконтурення виявлених покладів ВВ;
- встановлення положення газоводяних контактів, пластових тисків, температур, промислово-геофізичних і газогідродинамічних параметрів для попередньої оцінки запасів ВВ і проектування ДПР (Леванівська, Західно-Михайлівська структури).

2.1.2 Система розміщення свердловин

Аналіз будови Західно-Левенцівській площі по відкладах верхнього девону, візейського, серпуховського ярусів нижнього карбону проведений на підставі сейсмічних матеріалів.

Основними об'єктами пошуків покладів вуглеводнів на Ливенській площі є відклади серпуховського та візейського ярусів нижнього карбону та верх-

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

34

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

ньодевонських відкладів, тектонічна модель будови яких проілюстрована структурними картами по відбивальним горизонтам $V_{B_1}^3$ (C_1S_1), $V_{B_2-п}$ (C_1V_2), $V_{B_1}^3$ (C_1V_1), V_{B_3} (C_1V_1).

Площа робіт відзначається:

- дрібноблоковою будовою перспективних горизонтів;
- наявністю перехідного уступу від борту до грабену, де ймовірно існують геологічні сприятливі передумови формування неантиклінальних і склепінних пасток;
- приуроченість пасток до піщаних горизонтів фаменського ярусу, карбонатних відкладів нижньовізейського під'ярусу та теригенних горизонтів верхнього візе та серпухова.
- очікувані пастки: склепінні та напівсклепінні, неантиклінальні тектонічно і стратиграфічно екрановані, можливо, літологічно обмежені типи.
- глибини залягання перспективних об'єктів складають від 1250 м (продуктивний горизонт С-23, C_1S_1) до 1800 м (гор (Д-1-2, D_3fm_{2oz-hv}), тобто поверх газоносності дорівнює 550 м.

В залежності від ступеню перспективності встановлена наступна черговість пошукових робіт на Ливенській площі по об'єктах:

- перша черга – Ливенське родовище; продуктивні горизонти В-20, В-22-23, В-25-26;
- друга черга – Леванівська структура; продуктивні горизонти С-23, В-14, В-15, В-16, В-20, В-22-23, В-25-26, Д-1-2;
- третя черга – Західно-Михайлівська структура. На структурі розкривається весь прогнозний продуктивний комплекс: продуктивні горизонти С-18, С-21, С-23, В-14, В-15, В-16, В-20, В-22-23, В-25-26, Д-1-2.

Для вивчення Ливенської площі найбільш оптимальним є буріння трьох пошукових і чотирьох розвідувальних свердловин.

Свердловина № 20 розвідувальна, проектною глибиною 1750 м, вибій у відкладах нижньовізейського ярусу нижнього карбону

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

35

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Свердловина № 20 закладається з метою поширення контуру розвіданих покладів вуглеводнів у візейських відкладах нижнього карбону (горизонти В-22-23, В-25-26) Ливенської структури.

Враховуючи поставлені задачі і поверхневі умови, устя свердловини № 1 слід розмістити на перетині сейсмопрофілів L 235 та С 112 на відстані 935 м в південно-західному напрямку від свердловини № 7 Ливенського родовища, на відстані 645 м в південно-східному напрямку від свердловини № 2 цього ж родовища

Свердловина № 21 розвідувальна, проектною глибиною 1750 м, вибій у відкладах нижньовізейського ярусу нижнього карбону. Свердловина № 21 закладається з метою поширення контуру розвіданих покладів вуглеводнів у візейських відкладах нижнього карбону(горизонти В-22-23, В-25-26) Ливенської структури.

Враховуючи поставлені задачі і поверхневі умови, устя свердловини № 21 слід розмістити на перетині сейсмопрофілів L 201 та С 112 на відстані 970 м в східному напрямку від свердловини № 3 Ливенського родовища, та на відстані 1150 м в південно-західному напрямку від свердловини № 2 цього ж родовища

Свердловина № 22, пошукова, проектною глибиною 1800 м, вибій у відкладах нижньовізейського ярусу нижнього карбону. Свердловина № 22 закладається в межах Леванівської структури з метою пошуків пасток ВВ у над-сольових відкладах верхнього девону, візейських та серпуховських відкладах нижнього карбону

Враховуючи поставлені задачі і поверхневі умови, устя свердловини № 22 слід розмістити на перетині сейсмопрофілів L 125 та С 112 на відстані 3540 м в північно-західному напрямку від свердловини № 8 Західно-Михайлівської площі, та на відстані 1250 м в південно-західному напрямку від свердловини № 3 Ливенського родовища

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

36

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Свердловина № 23 розвідувальна, залежна від результатів буріння свердловини № 22, проектною глибиною 1800 м, вибій у відкладах верхнього девону, цільовий проектний горизонт – Д-2.

Свердловина № 23 закладається в з метою оконтурення промислових скупчень виявлених ВВ та оцінки їх промислово-геологічної характеристики.

Враховуючи поставлені задачі і поверхневі умови, устя свердловини № 23 слід розмістити на відстані 2890 м в північно-західному напрямку від свердловини № 8 Західно-Михайлівської площі та на 1345м від свердловини № 3 Ливенського родовища в південно-східному напрямку. Свердловина розташована на профілі С 112.

Свердловина № 24, пошукова, проектною глибиною 1800 м, вибій у відкладах нижньовізейського ярусу нижнього карбону. Свердловина № 24 закладається в межах північно-західного блоку Леванівської структури з метою пошуків пасток ВВ у візейських та серпуховських відкладах нижнього карбону.

Враховуючи поставлені задачі і поверхневі умови, устя свердловини № 24 слід розмістити на відстані 1410 метрів від свердловини № 3 в західному напрямку та на відстані 2340 метрів від свердловини № 4 Ливенського родовища в південно-західному напрямку.

Свердловина № 25, пошукова, проектною глибиною 1500 м, вибій у відкладах верхнього девону, цільовий проектний горизонт – Д-2. Свердловина № 25 закладається на Західно-Михайлівській структурі з метою пошуків пасток ВВ у надсольових відкладах верхнього девону, візейських та серпуховських відкладах нижнього карбону.

Враховуючи поставлені задачі та поверхневі умови, устя свердловини № 25 слід розмістити на перетині сейсмопрофілів С-161 та L-111 на відстані 1580м в південно-західному напрямку від свердловини № 8 Західно-Михайлівська, та на 3450 м в південно-східному напрямку від свердловини № 3 Ливенського родовища.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

37

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Свердловина № 26, розвідувальна, проектною глибиною 1600 м, вибій у відкладах верхнього девону. Свердловина закладається з метою поширення контуру розвіданих покладів ВВ. Враховуючи поставлені задачі та поверхневі умови, устя свердловини № 26 слід розмістити на сейсмопрофілі L-121 на відстані 2200 м на південний схід від свердловини № 8 Західно-Михайлівська та на 2440 м на південний захід від свердловини № 3 Ливенського родовища.

Загальний метраж буріння 12000 м.

2.1.3 Промислово–геофізичні дослідження

Геофізичні дослідження свердловин, або каротаж свердловин – це дослідження свердловин електричними, магнітними, радіоактивними, акустичними та іншими методами. Суть їх полягає в безперервному записуванні відповідних характеристик пластів вздовж стовбура свердловини.

Геофізичний сервіс можна умовно поділити на два напрямки:

- дослідження з метою вивчення властивостей гірських порід і їх флюїдного насичення;
- вирішення технічних задач під час будівництва та експлуатації свердловини.

Отримання детальної картини про вміщуючі породи, які розкрила свердловина, це першочергова задача геофізичного каротажу. Найбільше інформації можна отримати при дослідженнях у процесі буріння до кріплення свердловини. Після обсадки стовбура геофізика обмежена в ряді фізичних полів.

Складні умови досліджень, такі як тиски, температура, хімічні склади бурових розчинів, колекторські властивості, дали поштовх для удосконалення та розширення комплексів досліджень. Завдячуючи прогресу в процесорних технологіях, геофізика отримала найкорисніший інструмент - обчислювальні можливості великих масивів даних в короткий термін.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

38

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Саме за рахунок технічного вдосконалення в комплексі з математичними можливостями, радіоактивні дослідження перейшли на принципово новий рівень отримання інформації про літологічний склад порід та їх насичення.

Впровадження нових комплексів досліджень в свердловинах – це, перш за все, новий погляд на родовища в цілому. Завдяки великій дискретності вхідних параметрів та можливості проводити дослідження в діючому фонді свердловин без глушіння свердловини дає можливість виявити пропущені пласти та по новому подивитись на пласти з низькими колекторськими властивостями.

Весь об'єм промислово-геофізичних досліджень проектних пошукових та розвідувальних свердловин глибокого буріння на газ на Ливенській площі базується на розкритому безпосередньо на Ливенському родовищі літологічному розрізі та виконується згідно діючих інструкцій. При цьому вирішується наступний комплекс геологічних та технічних задач:

- стратиграфічна розбивка та кореляція розрізів свердловин, визначення літологічного складу та товщин розкритих порід;
- виділення у розрізі свердловин пластів-колекторів та визначення характеру їх насичення флюїдами (конденсатом, газом, нафтою, водою);
- визначення ефективних потужностей покладу, його типу, глибини, фільтраційно-ємкісних параметрів (коефіцієнти пористості, проникності, нафтогазоносності);
- отримання даних про температуру та тиск пластів;
- вивчення швидкісних та хвильових характеристик досліджуваного розрізу;
- контроль за напрямком буріння та технічним станом стовбуру свердловини.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

39

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

2.1.4 Відбір керна, шламу і флюїдів.

Промислово-геофізична характеристика розрізу отримана за даними ГДС, вимагає підтвердження вивченням зразків порід та шламу у лабораторних умовах, для чого передбачається відбір керна та шламу.

Вивчення керна та шламу спрямоване на вирішення наступних задач:

- вивчення літологічного складу порід перспективних комплексів та стратиграфічне розчленування розрізів свердловин;
- визначення характеру та кількості насичення порід флюїдами (конденсатом, газом, нафтою, водою);
- визначення ФЄВ та фізичних властивостей порід-колекторів і покриток та закономірностей зміни їх по площі та розрізу;
- визначення віку вміщуючих порід за фауністичним складом та споропилковим аналізом.

У зв'язку з тим, що за даними буріння на Ливенській площі товща мезокайнозойських відкладів, відкладів башкирського ярусу та відкладів верхньосерпуховського є безперспективною у нафтогазоносному відношенні, буріння по них буде проводитися без відбору керна.

Основними об'єктами розвідки є перспективні відклади нижньосерпуховського під'ярусу, візейського ярусу (нижній та верхній під'яруси) нижнього карбону та відклади озерсько-хованського горизонту фаменського ярусу девону.

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

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

40

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Карбонатні породи – вапняки та доломіти досліджуються з позицій мінералогічного складу карбонату, міри заміщення кальциту доломітом, що безпосередньо впливає на ємкісно-фільтраційні властивості карбонатів. Крім того, у карбонатах визначається пористість, проникність, тріщинуватість та карбонатність.

З метою уточнення віку породи проводиться дослідження мікро- та макрофауни, а також споро-пилкові визначення.

Геохімічні дослідження включають люмінісцентно-бітумінологічний аналіз порід. Виходячи із загального метражу керна та припущених літологічних різностей порід, передбачається наступний об'єм досліджень кам'яного матеріалу на одну свердловину:

визначення фізичних властивостей порід – 85 зразків;

макро- та мікропалеонтологічні дослідження – 20 зразків;

літолого-петрографічні визначення – 20 зразків;

геохімічні методи досліджень – 40 зразків.

Таким чином на одну свердловину передбачається не менше 165 зразків для проведення означених видів досліджень.

Фізико-літологічна характеристика порід-колекторів включає визначення об'ємної ваги, пористості, проникності, гранулометричного складу, карбонатності, залишкової водонасиченості, літолого-петрографічного вивчення.

В глинистих породах визначається об'ємна вага, гранулометричний склад та карбонатність.

Вапняки та доломіти досліджуються на пористість, проникність та тріщинуватість.

За літолого-стратиграфічним описом породи визначаються колір, структура, текстура, літологічний склад, у т.ч. уламкового матеріалу, цементу та різних включень.

Палеометоди проводяться для уточнення віку зразків порід.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

42

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Геохімічні методи включають люмінісцентно-бітумінологічний аналіз порід.

Виходячи із загального метражу керна та припущених літологічних різностей порід, передбачається наступний об'єм досліджень кам'яного матеріалу (на одну свердловину):

- визначення фізичних властивостей порід – 75 зразків;
- макро- та мікропалеонтологічні дослідження – 35 зразків;
- літолого-петрографічні визначення – 35 зразків;
- геохімічні методи дослідження – 75 зразків;
- геофізичні методи дослідження – 35 зразків.

Таким чином на одну свердловину передбачається не менше 255 зразків для проведення перелікованих вище видів досліджень.

Дослідження зразків порід здійснюються у відповідних лабораторіях УкрНДІгазу та інших виробничих і науково-дослідних організаціях. Визначення колекторських властивостей порід продуктивних горизонтів підлягають зовнішньому контролю (в об'ємі 10 % від усіх зразків).

Значний об'єм досліджень передбачається виконати з метою вивчення відібраних із запроектованих Ливенських свердловин проб газу та газоподібних вуглеводнів, а також підземних вод. Проби як вільних, так і розчинених газів повинні підлягатися хімічному та компонентному аналізу. Відібрані при випробуванні проби газу, конденсату та води підлягають лабораторним дослідженням також в УкрНДІгазі та в інших виробничих і науково-дослідних організаціях.

При дослідженні проб газу визначаються його щільність, теплотворна здатність та компонентний склад, включаючи вміст метану, етану, пропану, бутанів, пентанів, гексанів (разом з вищими), неграничних вуглеводнів, азоту, гелію, аргону, водню, двоокису вуглецю, сірководню, кисню.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

43

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

У випадку присутності у газі сірководню і меркаптанів та підвищених кількостей вуглекислоти, визначення цих компонентів здійснюється безпосередньо у свердловині.

Проби конденсату досліджуються на фракційний, груповий склад та вміст сірки. В пробах пластових вод здійснюються визначення питомої ваги, рН, сухого залишку, виконується шестикомпонентний аналіз та визначається вміст йоду, броду, амонію, бору, а також інших, особливо рідких, мікроелементів.

Водорозчинений газ аналізується аналогічно вільному газу.

Виходячи із передбаченого об'єму випробування у свердловинах, для отримання характеристики газу, нафти, води та конденсату припускається дослідити не менше:

газу – 25 проб;

конденсату – 25 проб;

води – 20 проб.

Таким чином на одну свердловину передбачається не менше 50 зразків вуглеводневого флюїду і не менше 20 зразків пластової води для проведення перелікованих вище видів досліджень.

Кількість відібраних проб повинна уточнюватись в процесі буріння передбачених проектом свердловин та за результатами їх поточних промислово-геофізичних досліджень.

2.1.6 Оцінка перспективності площі

Ливенська площа відноситься до багатопластових, структура ускладнена тектонічними порушеннями.

Перспективні ресурси газу на Ливенській площі пов'язані з відкладами серпуховських (горизонти С-18, С-21 та С-23 нижнього серпухова), візейських (горизонти В-14, В-15, В-16, В-20, В-22-23 верхнього візе, В-25-26 нижнього візе) та девонських надсольових каменських (горизонти Д-1-2) промислова

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

44

газоносність яких прогнозується на Ливенській площі, Леванівській та Західно-Михайлівській структурах.

На Ливенській площі на кожному об'єкті розкривається свій набір перспективних відкладів. Визначення площ газонасності для оцінки ресурсів кожного комплексу проводилось окремо по кожному об'єкту.

Ресурси газу в межах Ливенської площі підраховані для верхньо- та нижньовізейського карбонатного комплексу який представлений горизонтами В-22-23, В-25-26. Площа його газонасності підраховувалась по структурній карті по відбивальному горизонту $V_{B_3}^1 (C_1V_1)$.

При обґрунтуванні величин підрахункових параметрів (h_{ef}^r , K_n , K_r) перспективних горизонтів були використані параметри за даними ГДС горизонтів з пластами-колекторами відкладів Західно-Михайлівської структури.

2.2 Підрахунок запасів

На етапі проектування пошукових і розвідувальних робіт виконується підрахунок очікуваних ресурсів газу категорії C_3 .

До ресурсів категорії C_3 належать ті ресурси нафти і газу, щодо яких не встановлено прямих доказів типу, виду та властивостей вуглеводнів[11].

В рамках даної роботи проведено аналіз матеріалів буріння та сейсмічних досліджень по зазначеній площі.

Підрахунок виконується об'ємним методом за загальноприйнятими формулами. Підрахункові параметри, що входять у формулу, приймаються по аналогії з сусідніми площами з установленою газонасністю.

Поправки на температуру (f) визначені за формулою:

$$f = \frac{T + t_{CT}}{T + t_{ПЛ}} \quad (1.2)$$

де $t_{CT} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$;

T – абсолютна температура, що дорівнює $273 \text{ }^\circ\text{C}$;

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

45

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

$t_{пл}$ – пластова температура, °С.

Оцінка перспективних ресурсів продуктивних горизонтів виконувалась об'ємним методом за формулою:

$$Q_r = S \times h_{эф.} \times K_{п} \times K_r \times K_{зп} \times (P \times \alpha - P_k \times \alpha_k) \times f \times 0,97 \quad (1.1)$$

де S – площа перспективної газоносності, тис. м²;

$h_{эф.}$ – ефективна газонасичена товщина, м

$K_{п}$ – коефіцієнт відкритої пористості, долі одиниці;

K_r – коефіцієнт газонасиченості, долі одиниці;

$K_{зп}$ – коефіцієнт заповнення пастки, долі одиниці;

P – значення пластового тиску в пластовому покладі, ата;

P_k – значення залишкового тиску в покладі після вилучення промислових запасів газу і встановлення на усті свердловини абсолютного тиску, рівного 0,1 МПа;

α, α_k – поправки на відхилення газу від закону Бойля-Маріотта відповідно для тисків P і P_k ;

f – поправка на температуру для приведення об'єму газу до стандартної температури;

0,97 – коефіцієнт переведення значення пластового тиску із технічних атмосфер в фізичні.

Прийнято, що $P_k \times \alpha_k = 1$.

Результати розрахунку - Додаток Г

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

46

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

III. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Гірничо–геологічні умови буріння

Аналіз геологічної будови і умов проводки свердловин дозволяє виділити в розрізі проектних свердловин два інтервали, несумісні щодо умов буріння, які визначають їх конструкцію:

– перший – водоносний, включає відклади кайнозою, юри, тріасу, башкирського ярусу середнього карбону і серпуховського ярусу нижнього карбону (0-920 м);

– другий – продуктивний, до нього відносяться відклади нижньосерпуховського під'ярусу і візейського ярусу нижнього карбону, а також породи верхнього девону (920-1800 м).

Верхня частина проектного розрізу (0-130 м) складена переважно м'якими за буримістю кайнозойськими і юрськими породами - ґрунтово-рослинним шаром, суглинками, мергелями, піском, глинами, пухкими пісковиками. Пласти пісків і пухких пісковиків палеогену і юри до глибини 100м вміщують питну воду, що використовується в районі для централізованого водопостачання. Окремі прошарки цих порід в зв'язку з дуже низьким градієнтом тиску гідророзриву (0,0120-0,0123 МПа/м і нижче) можуть інтенсивно поглинати буровий розчин малої густини (більше 1220 кг/м³) з обвалами верхніх пластів. Через використання підземної води для водопостачання ці відклади ізолюють від нижньої частини розрізу кондуктором.

Нижчезалягаючі водоносні відклади першого інтервалу представлені породами тріасу, башкирського ярусу середнього карбону і серпуховського ярусу нижнього карбону.

Тріасовий комплекс складений пісками, пісковиками, часто пухкими, глинами від пластичних до щільних з прошарками алевролітів, вапняків, які характеризуються (окрім глин та інших ущільнених порід) високою проникністю – до $(1-10) \times 10^{-12} \text{ м}^2$.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

47

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Башкирські і серпуховські відклади включають піщано-глинисту з рідкими прошарками вапняків водоносну товщу.

За буримістю породи відносяться в основному до групи середніх і твердих з прошарками міцних (карбонатні).

Під час буріння тут можуть очікуватись поглинання, осипання, звуження ствола, каверноутворення.

До другого інтервалу відносяться продуктивні відклади нижньої частини нижньосерпуховського під'ярусу і візейського ярусу нижнього карбону, а також породи верхнього девону.

За літологічним складом, буримістю, фізико-механічними властивостями породи близькі до порід першого інтервалу.

При проходці продуктивних відкладів можливі газопрояви, викривлення, звуження ствола, осипання, каверно-, уступоутворення, поглинання.

Для розрахунку конструкції свердловин прийняті такі геохімічні і термобаричні показники розрізу: густина підземної води в пластових умовах від 1000 в кайнозойських до 1080кг/м³ в нижньокам'яновугільних, відносна густина газу 0,66-0,7. Вміст в газі CO₂ складає 0,1-2 %.

Пластові тиски і температури в проектних об'єктах наведені на ГТН.

3.2 Обґрунтування конструкції свердловини

Свердловиною називається циліндрична гірська виробка, що має при малому січенні доволі значну довжину.

Основне призначення свердловин – вилучення нафти, газу або води з надр на поверхню, тобто свердловини являються каналом, що з'єднує нафтовий, газовий або водяний пласт з поверхнею землі.

Весь фонд свердловин, що призначений для видобутку нафти, газу чи води називається експлуатаційним фондом.

Крім експлуатаційних існують ще допоміжні свердловини: нагнітальні, спостережні, розвідувальні та інші.

КР.ЫІ . 201-пНЗ.9491/12.113

Арк.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

48

З усіх пошуково-розвідувальних свердловин, які пробурені з 2006 по 2011 рік (св. № 3, 4, 6) свердловини №3, 4, 6 ліквідовані з геологічних причин.

Відповідно до гірничо-геологічних умов, досвіду буріння, вимог чинного законодавства щодо охорони питних вод, надр, навколишнього середовища, створення безпечних умов розкриття газових об'єктів проектні свердловини пропонується бурити за такою конструкцією:

324-130 × 245-920 × 168/140-1800

Кондуктор діаметром 324 мм спускається на глибину 130 м в глинисту підосху кайнозою-покрівлю юри для охорони питних вод від забруднення, попередження поглинань та обвалів верхніх пластів.

Проміжна колона діаметром 245 мм спускається у глинисті відклади серпуховського ярусу нижнього карбону на глибину 920 м – на 50 м вище покрівлі газоносності для перекриття вищезалягаючого водоносного розрізу та безпечного розкриття прогнозно газоносних нижньосерпуховських, візейських і верхньодевонських покладів.

Експлуатаційна колона діаметром 168/140 мм спускається до проектної глибини для закріплення продуктивного розрізу, випробування і можливої експлуатації проектних об'єктів.

Башмаки обсадних колон встановлюються в щільних глинистих породах з градієнтом тиску гідророзриву пласта не нижче 0,020-0,024 МПа/м.

Геологічні дані, конструкція свердловин, компоновка обсадних колон, густини бурового розчину наведені на ГТН.

3.3. Режими буріння

Перед спуском обсадних колон здійснюється шаблонування ствола свердловини з застосуванням компоновки низу бурильної колони передбаченої проектом. У випадку посадки бурильної колони здійснюється проробка ствола свердловини в цьому інтервалі з наступним шаблонуванням. При про-

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

49

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

робці здійснюється безперервна подача долота і не допускається тривала робота на одному місці для запобігання забурювання другого ствола.

Режим промивки при проробці повинен відповідати режимові при бурінні. Після досягнення вибою свердловина промивається для більш повної очистки від залишків вибуреної породи і вирівнювання параметрів бурового розчину по всьому стволу. Тривалість промивки не менше двох циклів.

При спускові кондуктора та проміжної колони, муфтові з'єднання нижніх п'яток труб обварюються переривистим швом з метою застереження можливого відкручування нижніх труб колони в процесі подальшого поглиблення свердловини.

Скручування труб при спускові обсадних колон здійснюється імпорними гідравлічними ключами з контролем крутного моменту. Для підвищення якості цементування експлуатаційної та проміжної колон за рахунок одержання рівномірного цементного кільця за ними і забезпечення більш повного заміщення бурового розчину тампонажним, здійснюється центрування колон згідно методики ВНДІБТ або ВНДІКрнафти.

Насамперед, центратори встановлюються в інтервалах відкритого ствола напроти стійких, некавернозних ділянок, а також напроти продуктивних горизонтів.

Після спуску кожної колони здійснюється промивка свердловини до повного вирівнювання параметрів бурового розчину, але не менше двох циклів, для забезпечення більш повного заміщення бурового розчину тампонажним.

Цементування обсадних колон

Кондуктор діаметром 324 мм цементується до устя тампонажним портландцементом для низьких і нормальних температур ПЦТ І-50 ДСТУ Б В.2.7-88-99, з підняттям тампонажного розчину до устя. Густина тампонажного розчину – 1850 кг/м³. В якості буферної рідини при цементуванні кондуктора застосовується рідина замішування тампонажного розчину в кількості 4 м³.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

50

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Цементування проміжної колони діаметром 245 мм здійснюється тампонажним портландцементом для помірних температур ПЦТ III Пол 5 -100 ДСТУ Б В.2.7-88-99, з підняттям тампонажного розчину до устя. Густина тампонажного розчину – 1500 кг/м³. В якості буферної рідини застосовується 1- % ний водний розчин карбоксиметилцелюлози (КМЦ), обважнений золою виносу Курахівської ТЕС до густини 1400 кг/м³, в кількості 6 м³ перед тампонажним розчином і 2 м³ після тампонажного розчину.

Цементування експлуатаційної 140/168 мм колони здійснюється до устя двома ступенями. Перший ступінь цементується в інтервалі 2750-1900 м тампонажним портландцементом для помірних температур ПЦТ I-100 ДСТУ Б В.2.7-88-99. В якості рідини замішування використовується насичений розчин хлористого натрію, густиною 1180 кг/м³. Густина тампонажного розчину 1950 кг/м³. Другий ступінь в інтервалі 1900-0 м цементується тампонажним портландцементом для помірних температур ПЦТ I-100 ДСТУ Б В.2.7-88-99, з підняттям тампонажного розчину до устя.

Для регулювання термінів тужавлення тампонажного розчину при цементуванні обсадних колон застосовуються хімреагенти – регулятори термінів тужавлення: для кондуктора – прискорювач часу загушення хлористий кальцій (при необхідності), а для проміжної колони діаметром 245 мм та експлуатаційної колони – сповільнювач типу НТФК або іншого типу. Кількість регулятора термінів тужавлення визначається при підборі робочої рецептури тампонажного розчину, перед цементуванням.

Для покращення якості цементування за рахунок закачування однорідного по густині тампонажного розчину застосовується усереднююча ємність.

Контроль за процесом цементування обсадних колон здійснюється за допомогою станції контролю цементування (СКЦ).

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

51

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

3.4. Характеристика бурових розчинів

Буровий розчин - система, утворена з декількох інгредієнтів, які не змішуються і не вступають в хімічну реакцію. Початок його використання було покладено майже 200 років тому. Пристрої удосконалювалися в міру розвитку технічного прогресу, але принцип залишився незмінний.

Пріоритетним напрямком діяльності є використання сучасних систем бурових розчинів і спеціальних рідин. Реалізуються проекти на буріння глибоких, похило-спрямованих і горизонтальних стовбурів свердловин, включаючи ефективне розкриття продуктивних пластів. Рецептури бурових розчинів і спеціальних рідин розробляють для конкретних гірничо-геологічних умов. Лабораторні дослідження хімічних реагентів і промивних рідин дозволяють успішно втілювати проекти на буріння свердловин. Компанія підтримує і розширює ділові контакти і науково-технічне співробітництво з дослідницькими інститутами України і зарубіжними сервісними компаніями «Baroid» («Halliburton»), «Sirius» (Germany) і т.д.

Дана система об'єднує суспензійні, емульсійні і аеровані рідини, які використовуються з метою промивки свердловин в процесі буріння. На нафтових і газових свердловинах функцію промивних рідин виконують агенти, різні за складом: на водній основі (глинисті і неглиністі розчини, природні бурові розчини, технічна вода); на вуглеводневій основі; на основі емульсій; газоподібні; аеровані.

Буровий розчин готується на поверхні, після чого подається в бурову область колони. Після завершення процесу буріння, буровий розчин може залишатися в буровій колоні, або откачуватися з неї. Важливими характеристиками (реологічними властивостями), за якими визначається якість бурового розчину, є: умовна і пластична в'язкість і показник фільтрації.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

52

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Основной функцією бурового розчину є винесення породи зі стовбура і забою, а також очищення свердловини і забою з метою запобігання зносу обладнання.

Ефективність процесу видалення шламу залежить від наступних факторів: питома вага, в'язкість і динамічна напруга зсуву бурового розчину; швидкість циркуляції розчину в кільцевому просторі між стінками свердловини і бурильної трубою. Видалення частинок породи можливо в разі, якщо швидкість висхідного потоку вище швидкості осадження даних частинок.

Швидкість осадження частинок в спокійному розчині залежить від розмірів і форм частинок, а також різниці питомих ваг розчину і частинок. Тому, у випадках, коли потужності бурового насоса недостатньо, для забезпечення оптимальної швидкості потоку, слід збільшити в'язкість речовини для поліпшення якості очищення обладнання і свердловини в допустимих межах.

Для запобігання втомного режиму руйнування вибою застосовують гідромоніторного насадки на долоті. Значно впливає на процес показник фільтрації розчину: чим вище даний показник, тим вище механічна швидкість потоку.

Другою важливою функцією бурового розчину є змащування і охолодження стінок свердловини, доліт і бурильних труб. В процесі буріння виникають значні сили тертя, які пом'якшуються завдяки участі в процесі промивної рідини. Відбувається змащування устаткування і свердловини, а завдяки високій теплоємності бурового розчину забезпечується охолодження. Варто також відзначити функцію підтримки частинок в підвішеному стані після припинення процесу циркуляції. У підвішеному стані утримуються частинки вибуреної породи і обважувача, що дозволяє уникнути прихватів бурильного інструменту.

Для буріння під кондуктор 324 мм інтервалі 0-130 м і використовують глинистий буровий розчин, який складається з структуроутворювача – глини бентонітової, змащувальної домішки – графіту, понижувача фільтрації – СМС-

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

53

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

LV, флокулянту – New DRILL PLUS, і при розбурюванні цементного стакана додають соду кальциновану – зв'язувач іонів кальцію. Параметри наведені у ГТН.

Для буріння під проміжну колону 245 мм інтервалі 130-920 м і використовують гуматноакриловий буровий розчин, який складається з структуроутворювача - глини бентонітової, змащувальної домішки – графіту, понижувача фільтрації – СМС-LV та гіпанолу, понижувача водовіддачі – ПАГ-КМ, наповнювача – проти поглинання, каустика – регулятор рН, флокулянту – New DRILL PLUS, і при розбурюванні цементного стакана додають соду кальциновану – зв'язувач іонів кальцію. Параметри наведені у ГТН.

Для буріння експлуатаційну колону 168/140 мм в інтервалі 920-1800 м використовують гуматноакрилокалієвий буровий розчин, який складається з глини бентонітової, змащувальної домішки – графіту, понижувачів фільтрації – ПВЛР, CELPOL R та SLX, і New DRILL PLUS, інгібітору – КСІ, нейтралізатор СО2 – вапно, проти поглинання додають целюлозний наповнювач, для обважнення – крейду, піногасник – pentax при розбурюванні цементного стакана додають соду харчову – зв'язувач іонів кальцію. Параметри наведені у ГТН.

Для глушіння і вторинного розкриття використовують розчин на якому було здійснено первинне розкриття, тому що він містить кислоторозчинну тверду фазу. Параметри наведені у ГТН.

3.5. Охорона надр та навколишнього середовища

Охорона надр та навколишнього середовища в процесі розбурювання і розробки газоконденсатних родовищ є одним з основних умов раціональної розробки покладів природного газу, а також забезпечення технологічної безпеки на всіх етапах промислового освоєння родовища.

Заходи, пов'язані з охороною надр і навколишнього середовища, повинні здійснюватись згідно діючих заходів, правил і нормативних документів.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

54

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

На Ливенській площі, що вивчається, при проведенні пошуково-розвідувальних робіт джерелом забруднення навколишнього середовища (НС) будуть служити виробничі процеси, пов'язані з бурінням свердловин з метою пошуків покладів вуглеводнів в межах Ливенської структури [3].

Порушення технологічного режиму, некомплектність промислового обладнання, робота транспортних засобів, спалювання газу і конденсату в факелах – все це приводить до витікань і викидів шкідливих для НС речовин: скидання неочищених стічних вод, викиди в атмосферу таких токсичних речовин, як вуглеводні, пари метану, окис вуглецю та ін.

Тому в процесі пошуків і розвідки природоохоронні заходи повинні бути направлені на запобігання або істотне зниження забруднення навколишнього середовища.

Проектом пошуково-розвідувального буріння на Ливенській площі передбачено виконати комплекс робіт з буріння, а також провести заходи щодо спостереження і контролю за охороною надр і навколишнього середовища.

Охорона атмосферного повітря

Забруднення атмосферного повітря при бурінні свердловин в межах Ливенської площі може відбуватися за рахунок викидів ВВ, окислів сірки, вуглецю, азоту.

Шкідливі викиди в атмосферу відбуваються в процесі випробування і дослідження свердловин, розгерметизації технологічного обладнання на свердловинах, аварійного фонтанування свердловин, поривів водоводів, газопроводів та газо-конденсатопроводів.

Масштаби можливого забруднення атмосферного повітря і ступінь екологічної небезпеки залежать від наступних причин: кліматичних особливостей району проведення робіт, досконалості технології буріння, наявності контрольно-вимірювальних приладів та ін.

Охорона повітряного басейну забезпечується в першу чергу застосуванням надійного високогерметичного обладнання, створенням системи контролю

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

55

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

лю за забрудненням атмосфери і спеціальних служб спостереження і ліквідації загазованості.

До початку випробування Ливенських свердловин необхідно забезпечити герметичність і надійність у роботі фонтанної арматури, викидних ліній, герметичність ємкостей, гідроізоляцію амбару. При продуванні та очистці перед дослідженням свердловин з них газ, що виходить, повинен спалюватися, а вода і глинистий розчин – збиратися в амбарі.

Коливання концентрації ВВ повинні бути в межах норми: від 2,49 до 43,4 мг/м³.

При перевищенні ГДК у результаті аварії або передбачених технологією викидів в атмосферу підприємство, що здійснює пошуково-розвідувальне буріння на Ливенській площі, зобов'язане сповістити про це органам, що здійснюють контроль за охороною атмосфери, і вжити заходи по ліквідації джерел і наслідків несприятливих впливів до гранично допустимих концентрацій забруднювачів.

Контроль за викидами полягає в обстеженні повітряного басейну поблизу підприємств з метою визначення концентрації шкідливих компонентів. Обстеження роблять протягом 10-15 днів.

Охорона водяного середовища

Заходи щодо охорони водяного середовища повинні передбачати охорону горизонтів з прісними водами у верхній частині геологічного розрізу, ґрунтових і поверхневих вод.

Охорона водяного середовища повинна передбачати: дотримання основ водяного законодавства і нормативних документів в області використання та охорони водяних ресурсів; здійснення заходів для запобігання і ліквідації впливів стічних вод і забруднюючих речовин у поверхневі і ґрунтові води, а також горизонти підземних вод; суворе дотримання вимог по будівництву та експлуатації водозаборів підземних вод; застосування бурових розчинів без шкідливих для питної води речовин; обсаджування інтервалів залягання гори-

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

56

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

зонтів з питною водою декількома колонами з обов'язковою цементацією за-
колонного і міжколонного простору; систематичний контроль за станом водян-
ного середовища.

Особливими об'єктами охорони водяного середовища є експлуатовані во-
доносні горизонти і водозабори господарсько-питного призначення.

Водоносні горизонти у верхній частині геологічного розрізу на площі до-
слідження приурочені до пісків та пісковиків четвертинних та палеогенових
відкладів.

Водоносні горизонти, що залягають на глибинах 120-150 м, є джерелами
для технічного водопостачання глибоких свердловин. Дебіти води з цих свер-
дловин досягають 100-120 м³/д. За фізичними властивостями води цих горизо-
нтів прісні, мінералізація їх коливається близько 1 г/л.

У четвертинних відкладах підземні води приурочені до піщаного алювію
заплавної і підзаплавної терас р. Орель та її притоки Маячки. Колодязі, що
експлуатують цей водоносний горизонт для потреб місцевого водопостачання, ма-
ють дебіт до 0,1 л/с.

Охорона горизонтів з прісними водами від забруднення при їх розкритті
повинна бути забезпечена за рахунок застосування екологічно нешкідливого
бурового розчину. Після розкриття горизонти з прісними водами повинні бути
перекриті обсадною колоною з наступним цементуванням її високоміцним
цементом до устя.

Зберігання родючого шару ґрунту, лісонасаджень

В екологічному відношенні район робіт є сільськогосподарським. Ґрунти
являють собою середньогумусовий (структурний) чорнозем.

Водяне живлення ґрунту здійснюється за рахунок атмосферних опадів. У
районі робіт є невеликі ділянки лісопосадок. Зони, що особливо охороняються,
відсутні. Зрошення та осушення земель не робиться. У проектах повинні бути
передбачені охоронні заходи, що забезпечать цілість природного шару ґрунту

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

57

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

від забруднення і дозволять ввести його в сівозміну після проведення нейтралізації, технологічної і біологічної рекультивації порушених земель.

Зберігання родючого шару ґрунту від забруднення повинно бути забезпечене шляхом зняття 0,5-0,7 м шару і складування його в кагати в межах площі бурової. Для запобігання руйнації ґрунту від атмосферного впливу необхідно передбачити посів трави. За узгодженням землекористувача і контролюючих органів вибираються найбільш сприятливі умови для зняття шару ґрунту, що висвітлюється в акті про відвід землі.

Основними забруднювачами землі можуть бути: газовий конденсат, що розлився, буровий шлам, ППВ, хімреагенти в процесі буріння. Проникаючи в родючий ґрунт, усі ці забруднювачі змінюють її фізико-хімічний склад і властивості, руйнують ґрунтову структуру, погіршують режим ґрунту і кореневого живлення рослин.

Після остаточного будівництва свердловин і демонтажу бурового обладнання проводиться рекультивація землі, що включає наступні види робіт: нейтралізацію хімреагентів, технічну рекультивацію, біологічну рекультивацію.

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

Охорона надр у процесі розбурювання

При бурінні свердловин велика увага повинна приділятися надійності, довговічності і безпеці як конструкції свердловини, так і обладнанню її стовбура і вибою, запобіганню відкриття газових фонтанів, захисту середовища існування.

Конструкції газових свердловин, рецептури бурових і цементних розчинів забезпечують надійну ізоляцію всіх продуктивних пластів, що розкриваються свердловинами, дозволяють запобігти міжпластовим перетокам флюїдів протягом усього періоду проведення пошукового і розвідувального буріння на Ливенській площі.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

58

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Після розкриття горизонти з прісними водами верхньої частини геологічного розрізу перекриваються обсадною колоною (кондуктором) Ø 324 мм з наступним цементуванням її високоміцним тампонажним цементом до устя.

З метою ізоляції вищезалігаючого водоносного розрізу та безпечного розкриття прогнозно газоносних нижньосерпуховських, візейських і верхньодевонських покладів спускається проміжна колона діаметром 245 мм на глибину 1100 м.

Для ізоляції газонасичених колекторів у перспективно газоносних нижньосерпуховських, візейських і верхньодевонських відкладах та каменських відкладів девону, виключення міжпластових перетоків газу, до проектної глибини свердловини (1800 м) передбачено спустити і зацементувати до устя експлуатаційну колону 168/140 мм.

Найбільш небезпечним ускладненням при бурінні свердловин є відкриті газові фонтани. При їх виникненні створюються умови для міжпластових і за колонних перетоків, скупчення газу в міжколонних просторах, а також горизонтах, що залягають вище експлуатаційного об'єкта, відбувається вплив в атмосферу газоконденсатної продукції.

Для попередження газових викидів, міжпластових перетоків необхідно передбачити комплекс технічних і технологічних рішень, починаючи з процесу розкриття продуктивних горизонтів і закінчуючи процесом спуску експлуатаційної колони і її цементування.

Забруднення підгрунтового шару в процесі буріння свердловини може відбуватися в результаті впливу бурових і тампонажних розчинів, бурових стічних вод і шламу. Буріння свердловин передбачено з застосуванням бурових розчинів, оброблених хімреагентами. Рідкі хімреагенти необхідно берегти в металевих ємкостях з регульованим стоком, порошкоподібні – у критому сараї. Передбачені способи збереження хімреагентів повинні запобігти забрудненню підгрунтового шару на площадці бурової.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

59

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

На період будівництва свердловин для збору і тимчасового збереження відпрацьованого бурового розчину з хімреагентами необхідно передбачити спорудження земляного шламового амбару в глинистому ґрунті. Відпрацьовані бурові розчини, шлам та ін. повинні бути утилізовані (або знешкоджені) і поховані в місцях, погоджених з державними контролюючими органами. Одним із способів знешкодження відходів буріння є їх змішування з в'язкими матеріалами (цемент, вапно). При використанні цементу витрата його приймається 4-6 % від ваги відходів буріння при використанні вапна – до 10 кг/м³ розчину.

Після закінчення буріння та випробування свердловин на кожній площадці повинна бути виконана повна технічна і біологічна рекультивація порушеного шару ґрунту. Якщо за кліматичними умовами ці роботи не можуть бути виконані негайно, термін може бути продовжений, але не повинний перевищувати одного року з дня завершення робіт з демонтажу обладнання свердловини.

Збір, знешкодження і поховання відходів у процесі буріння свердловин

Буріння нафтових і газових свердловин може зробити істотний вплив на забруднення навколишнього середовища.

Для попередження влучення в ґрунт, поверхневі і підземні води відходів буріння та випробування свердловин організується система збору, очистки, накопичення і збереження відходів буріння, що передбачає:

- спорудження накопичувальних амбарів для роздільного збору відходів буріння і продуктів випробування свердловин;
- будівництво обвалування, що огорожує відведену ділянку від руйнації паводковими водами;
- пристрій трубопроводів для транспортування відпрацьованих бурових розчинів і стічних вод у місця їх збереження;
- впровадження систем замкненого (оборотного) водопостачання.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

60

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Необхідно передбачити тимчасове збереження на площадці бурової відпрацьованого бурового розчину і стічної води. Амбари створюються шляхом виїмки ґрунту і виконання насипного обвалування. Об'єм амбарів визначається об'ємами відходів, що утворюються. Дно і стінки амбарів повинні гідроізолюватися. В якості такого матеріалу можна використовувати поліетиленову плівку з нанесенням шару глини.

Можливі випадки відпливу бурового розчину пояснюються наступними причинами:

–переповнюванням амбарів буровим розчином при бурінні додаткових свердловин;

–неякісним підготуванням площадки та обсіпкою ґрунтів;

–руйнацією обвалування паводками, рясними дощами.

При витіканні бурового розчину і нафтопродуктів забруднюються ґрунт, ріки і водойми. Для запобігання подібних випадків слід підвищити якість розрахунків будівельно-монтажних і земляних робіт, вчасно вживати заходи щодо ліквідації залишків бурових розчинів після закінчення буріння.

З метою доочищення бурових стічних вод (БСВ) застосовуються ставки-відстійники, де відбувається аерація і додаткова біологічна очистка стоків. Для доочищення БСВ, крім біологічних ставків, застосовуються різного роду фільтри.

В даний час найбільш доцільним заходом щодо утилізації очищених стічних вод є поховання стоків у глибоких поглинаючих горизонтах. Якщо закачування стоків у підземні горизонти неможливо, рекомендується повторне використання очищених стічних вод для готування бурового розчину.

Найбільш продуктивним рішенням питання охорони НС є використання очищених БСВ у системі замкнутого водопостачання. Повторне застосування води дозволяє раціонально підійти до використання водяних ресурсів і значно знизити або припинити зовсім скидання стічних вод. Для цього повинні бути розроблені досить ефективні очисні спорудження.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

61

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Для контролю за станом поверхневих і ґрунтових вод в межах Ливенської площі необхідне створення мережі спостережних пунктів для періодичного контролю за зміною їх хімічного складу.

IV. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1. Основні техніко-економічні показники геологорозвідувальних робіт

Згідно нафтопромисловим даним пропонується буріння семи свердловин: розвідувальні № 20, 21 (Ливенська площі); пошукові №№ 22, 24 та розвідувальна №23 (Леванівська площа); №№ 25 пошукова та 26 розвідувальна (Західно-Михайлівська площа).

Очікуваний приріст запасів газу в даних свердловинах - 668 000 тис.м³.

Таблиця 4.1.1 – Вихідні дані для проектування пошуково-розвідувального буріння

Показники	Проектні дані
Площа, родовище	Ливенська, Леванівська, Західно-Михайлівська
Мета буріння	пошуки, розвідка покладів ВВ
Проектні глибини, м	№№ 20, 21 – 1750 м; №№ 22, 23, 24 – 1800 м; № 25 – 1500 м; № 26 – 1600 м
Вид буріння	вертикальний
Спосіб буріння	турбінно-роторний
Вид енергії	електроенергія або ДВЗ
Геологічні умови	складні
Кількість свердловин (№№ св.)	сім (№№ 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26)
Кількість об'єктів випробування	11
Випробування у процесі буріння	11
Конструкція свердловини:	
кондуктор	324 мм – 130 м
технічна колона	245 мм – 920 м
експлуатаційна колона	168/140 мм – 1800 м
Загальна проходка свердловин, м	12000
Очікуваний приріст запасів газу, тис.м ³	1491000

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

62

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

Для розрахунку виробничого циклу та швидкості буріння, а також часових витрат на буріння проєктованих свердловин були використані дані вже пробурених свердловин в межах площі.

Таблиця 4.1.2 Тривалість виробничого циклу
(розрахункова для свердловин)

Витрати часу	Кількість діб
Будівельно-монтажні роботи	37
Підготовчі роботи до буріння	0
Буріння і кріплення	420
Випробування в процесі буріння	21
Випробування в експлуатаційній колоні	130
Демонтаж	6
Всього	614

4.2. Вартість та геолого-економічна ефективність проєктних робіт

Кошторисна вартість буріння свердловин, враховуючи вартість 1 метру буріння станом на 2023 рік (50 тис грн) складають: №№ 20, 21 (1750 м) - 198 450 тис. грн, №№ 22, 23, 24 (1800 м) – 270 000 тис.грн, № 25 (1500 м) – 75 000 тис грн, № 26 (1600 м) – 80 000 тис.грн.

Спільний метраж проєктних свердловин у межах Ливенської площі складає 12 000 м, у т.ч. метраж проходки розвідувальних свердловин становить 6900 м, пошукових – 5100 м.

Витрати на буріння свердловини глибиною 1 800 м складуть 90 000 000 грн

Сумарні витрати на буріння свердловин №№ 22, 23, 24 (глибиною 1800 м) складуть:

$$90\,000\,000 \times 3 = 270\,000\,000 \text{ грн.}$$

Витрати на буріння свердловини глибиною 1750 м складуть 198 450 000 грн.

Сумарні витрати на буріння свердловин №№ 20, 21 (глибиною 1750 м) складуть:

$$87\,500 \times 2 = 175\,000\,000 \text{ грн.}$$

Витрати на буріння свердловини № 26 глибиною 1600 м складуть 80 000 000 грн.

Витрати на буріння свердловини № 25 глибиною 1500 м складуть 75 000 000 грн.

Сумарні витрати на буріння св. №№ 20-26 (глибиною 1500-1800 м) складуть: 623 450 000 грн.

Геологічна ефективність - приріст запасів газу на 1 м проходки складе:

$$1\,491\,000 \text{ тис.м}^3 / 12\,000 \text{ м} = 124,25 \text{ тис.м}^3/\text{м}$$

Вартість підготовки 1000 м³ газу складе:

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

63

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

$$623\,450\,000 \text{ грн.} / 1\,491\,000 \text{ тис.м}^3 = 418,14 \text{ грн./1000 м}^3$$

Прибуток від впровадження заходу визначається як різниця між оптовою ціною підприємства (без ПДВ та ренти) і собівартістю видобутку газу.

Розрахунок прибутку від можливого впровадження даної розробки проводиться за формулою:

$$P_{\Gamma} = (C_{\Gamma} - C_{\Gamma}) \times \Delta Q_{\Gamma. \text{ дод.}} \times q_{\Gamma} \times K_{\Gamma} - Z_{\text{НДР}}, \quad (3.1)$$

де P_{Γ} – прибуток, грн.;
 C_{Γ} – ринкова ціна підприємства на газ (без ПДВ та ренти), грн./тис.м³;
 C_{Γ} – розрахункова очікувана собівартість видобутку газу з урахуванням буріння додаткових свердловин, грн./тис. м³;

$\Delta Q_{\Gamma. \text{ дод.}}$ – додатково прирощені запаси газу, тис. м³;

q_{Γ} – коефіцієнт середньорічного темпу відбору газу у процесі розробки 0,03;

K_{Γ} – коефіцієнт вилучення газу, 0,854;

$Z_{\text{НДР}}$ – витрати на НДР, грн. (за тематичним планом).

Собівартість запасів газу будемо розраховувати з урахуванням амортизації, що складає 10 % від вартості свердловин:

$$C_{\text{кор.}}^{\Gamma} = C_{\Gamma. \text{ п.}} - \frac{A_{\Gamma. \text{ п.}}}{Q_{\Gamma. \text{ п.}}} + \frac{S \times a}{Q_{\Gamma} \times q_{\Gamma} \times K_{\Gamma}}, \quad (3.2)$$

де $C_{\Gamma. \text{ п.}}$ – собівартість видобутку газу по підприємству, грн./1000 м³;

$Q_{\Gamma. \text{ п.}}$ – обсяг товарної продукції, тис. м³;

Q_{Γ} – очікувані перспективні ресурси газу, тис. м³;

a – норми амортизаційних відрахувань від вартості свердловин, 10%;

$A_{\Gamma. \text{ п.}}$ – амортизація свердловин по підприємству, газ, грн.;

S – вартість свердловин, грн.;

K_{Γ} – коефіцієнт вилучення газу, 0,854;

q_{Γ} – коефіцієнт середньорічного темпу відбору газу в процесі розробки, 0,03.

Вихідні дані для розрахунку прибутку наведені в таблиці 4.2.1

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

64

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Таблиця 4.2.1 – Вихідні дані для розрахунку прибутку

Найменування	Позначення	Значення
Обсяг товарної продукції газ, тис.м ³	Q _{г.п.}	4973188
Очікувані перспективні ресурси та попередньо розвідані запаси газу, тис.м ³	Q _г	1491000
Ціна на газ (без ПДВ та ренти), грн./1000 м ³	Ц _г	7990
Собівартість видобутку газу, грн./1000 м ³	C _{г.п.}	7000
Середньорічний темп відбору газу у процесі розробки, %	q _г	0,03
Коефіцієнт вилучення газу	K _г	0,854
Амортизація газових свердловин, грн.	A _{г.п.}	167275,4
Вартість свердловин, грн.	S	623 450 000
Витрати на НДР, грн	Z _{НДР}	202670.

Враховуючи вищевикладене, фактична собівартість складе:

$$C_{кор.}^2 = 7000 - \frac{167275,4}{4973188} + \frac{623450000 \times 0,1}{1491000 \times 0,03 \times 0,854} = 5367,86 \text{ грн./} 1000 \text{ м}^3$$

Річний прибуток від видобутку газу за рахунок очікуваних додатково природжених запасів газу складатиме:

$$\Pi_r = (7990 - 5367,86) \times 1491000 \times 0,03 \times 0,854 - 202670 = 99\,961\,557,16 \text{ грн.}$$

Таким чином річний прибуток складе 99 961 557,16 грн.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

65

V. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Аналіз умов праці при проведенні комплексу геологорозвідувальних робіт

Роботи з геологічного вивчення надр повинні проводитися за ліцензіями, що видаються підприємствам.

Допускається проведення регіональних і геолого-геофізичних робіт, геологічної зйомки, інженерно-геологічних вишукувань, науково-дослідних та інших робіт, спрямованих на загальне вивчення надр, геологічних робіт по прогнозуванню землетрусів і дослідженню вулканічної діяльності, створення і ведення моніторингу природного середовища, контролю за режимом підземних вод, а також інших робіт, що проводяться без істотного порушення цілісності надр.

Прийом в експлуатацію самохідних і пересувних (плавучих) геологорозвідувальних установок (бурових, геофізичних, гірничопрохідницьких, гідрогеологічних та ін.), Змонтованих на транспортних засобах, причепах, саних підставах (базах), якщо при їх переміщеннях з однієї точки робіт на іншу не потрібно перемонтаж обладнання (зміни нагнітальних ліній, заміни вантажопідйомних пристроїв, зміни робочих проходів і т.п.), проводиться з оформленням акту комісією геологічного підприємства перед початком польових робіт, після кожного капітального ремонту і реконсервації, але не рідше 1 разу на рік.

Геологорозвідувальне обладнання, призначене для роботи в умовах низьких і високих температур, підвищеної радіації, вологи, пилу, у вибухонебезпечній чи іншій небезпечній середовищі, має проектуватися і виготовлятися з дотриманням вимог відповідних Держстандартів, Правил та інших нормативних документів.

Технічні умови на виготовлення виробів в необхідних випадках повинні узгоджуватися з випробувальною організацією. Можливість роботи геологорозвідувального обладнання у відповідних умовах або середовищі (із за-

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

66

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

значенням параметрів і категорій) повинна бути відображена в паспорті і в технічному описі (інструкції по експлуатації).

5.2. Розробка заходів з охорони праці

5.2.1. Заходи з техніки безпеки

Геологорозвідувальні роботи (геологознімальні, пошукові, геофізичні, гідрогеологічні, інженерно-геологічні, топографічні, тематичні, бурові та ін.), Що проводяться в польових умовах, в тому числі сезонні, повинні плануватися і виконуватися з урахуванням конкретних природно-кліматичних та інших умов і специфіки району робіт.

Польові підрозділи повинні бути забезпечені: а) польовим спорядженням, засобами зв'язку та сигналізації, колективними та індивідуальними засобами захисту, рятувальними засобами та медикаментами згідно з переліком, який затверджується керівником підприємства, з урахуванням складу і умов роботи; б) топографічними картами і засобами орієнтування на місцевості.

Забороняється проводити маршрути і виконувати інші геологорозвідувальні роботи в поодиночку, а також залишати в таборі польового підрозділу одного працівника в малонаселених (тайгових, гірських, пустельних і тундрових) районах.

При проведенні робіт в районах, де водяться небезпечні для людини хижі звірі, в кожній групі (бригаді) польового підрозділу, а також у працівників-чергових в польовому таборі (базі) повинні бути вогнепальну зброю, боєприпаси та мисливський ніж.

При проведенні робіт в районах, де є кровосалісні комахи (кліщі, комарі, мошки і т.д.), працівники польових підрозділів повинні бути забезпечені відповідними засобами захисту (спецодяг, репеленти, пологи і ін.).

До початку польових робіт на весь польовий сезон повинні бути: а) вирішені питання будівництва баз і підбаз, забезпечення польових підрозділів транспортними засобами, матеріалами, спорядженням і продовольством; б) розроблений календарний план і складена схема відпрацювання площ, діля-

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

67

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

нок, маршрутів з урахуванням природно-кліматичних умов району робіт із зазначенням всіх доріг, стежок, небезпечних місць (переправ через річки, важко прохідних ділянок і т.п.); в) розроблений план заходів з охорони праці та пожежної безпеки, що включає схему зв'язку; г) визначені тривалість терміну польових робіт, порядок і терміни повернення працівників з польових робіт.

Продовження термінів польових робіт допускається в виняткових випадках з дозволу керівництва підприємства і за умови проведення додаткових заходів щодо забезпечення їх безпеки.

Підприємства, які проводять роботи у віддалених і малонаселених районах, зобов'язані забезпечувати польові підрозділи: а) оперативними метеозведеннями і метеопрогнозом; б) інформацією про наявність в районі робіт хижих і отруйних тварин.

Виїзд польового підрозділу на польові роботи допускається тільки після перевірки готовності його до цих робіт. Стан готовності повинно бути оформлено актом, підписаним начальником партії, представником профспілкової організації, інженером з техніки безпеки і затвердженим керівником підприємства. Всі виявлені недоліки повинні бути усунені до виїзду на польові роботи.

5.2.2. Заходи з виробничої санітарії

Підприємства, які експлуатують геологічне обладнання, при виявленні в процесі технічного огляду, монтажу або експлуатації невідповідності обладнання вимогам, інших нормативних документів або технічних умов, недоліків в конструкції або виготовленні повинні припинити експлуатацію і направити заводу-виробнику акт-рекламацію. Копія акту-рекламації направляється до органів Держнаглядохоронпраці України, технічної інспекції праці, Держстандарту, контролюючі завод-виготовлювач.

Геологорозвідувальні роботи (геологознімальні, пошукові, геофізичні, гідрогеологічні, інженерно-геологічні, топографічні, тематичні, бурові та ін.),

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

68

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Що проводяться в польових умовах, в тому числі сезонні, повинні плануватися і виконуватися з урахуванням конкретних природно-кліматичних та інших умов і специфіки району робіт.

Польові підрозділи повинні бути забезпечені: а) польовим спорядженням, засобами зв'язку та сигналізації, колективними та індивідуальними засобами захисту, рятувальними засобами та медикаментами згідно з переліком, який затверджується керівником підприємства, з урахуванням складу і умов роботи; б) топографічними картами і засобами орієнтування на місцевості.

Забороняється проводити маршрути і виконувати інші геологорозвідувальні роботи в поодиночку, а також залишати в таборі польового підрозділу одного працівника в малонаселених (тайгових, гірських, пустельних і тундрових) районах.

При проведенні робіт в районах, де водяться небезпечні для людини хижі звірі, в кожній групі (бригаді) польового підрозділу, а також у працівників чергових в польовому таборі (базі) повинні бути вогнепальну зброю, боеприпаси та мисливський ніж.

При проведенні робіт в районах, де є кровосалісні комахи (кліщі, комарі, мошки і т.д.), працівники польових підрозділів повинні бути забезпечені відповідними засобами захисту (спецодяг, репеленти, пологи і ін.).

До початку польових робіт на весь польовий сезон повинні бути: а) вирішені питання будівництва баз і підбаз, забезпечення польових підрозділів транспортними засобами, матеріалами, спорядженням і продовольством; б) розроблений календарний план і складена схема відпрацювання площ, ділянок, маршрутів з урахуванням природно-кліматичних умов району робіт із зазначенням всіх доріг, стежок, небезпечних місць (переправ через річки, важко прохідних ділянок і т.п.); в) розроблений план заходів з охорони праці та пожежної безпеки, що включає схему зв'язку; г) визначені тривалість терміну польових робіт, порядок і терміни повернення працівників з польових робіт.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

69

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Продовження термінів польових робіт допускається в виняткових випадках з дозволу керівництва підприємства і за умови проведення додаткових заходів щодо забезпечення їх безпеки.

Підприємства, які проводять роботи у віддалених і малонаселених районах, зобов'язані забезпечувати польові підрозділи: а) оперативними метеозведеннями і метеопрогнозом; б) інформацією про наявність в районі робіт хижих і отруйних тварин.

Виїзд польового підрозділу на польові роботи допускається тільки після перевірки готовності його до цих робіт.

Для проживання працівників польових підрозділів підприємство, що веде роботи в польових умовах, до їх початку має зробити облаштування вахтових селищ або тимчасових баз, або таборів.

Забороняється розташовувати табір біля підніжжя крутих і обривистих схилів, на дні ущелин і сухих русел, на низьких затоплюваних і обривистих легко розмиваються берегах, річкових косах, островах, під крутими незадернованими і осипалися схилами з великими деревами, на морських узбережжях в приливно-відливній зоні, на пасовищах і вигонах худоби, на закарстованих і зсувонебезпечних площах, а також в межах можливого падіння дерев.

Маршрутні дослідження, переходи працівників між об'єктами, місцями тимчасового проживання та базами польових підрозділів повинні проводитися по заздалегідь прокладених на топооснови місцевості (карті, плані, схемі) маршрутами. Відповідальним за безпеку маршрутної групи (групи переходу) є старший за посадою фахівець, який знає місцеві умови.

Забороняється призначати старшими груп при проведенні багатоденних маршрутів студентів-практикантів і фахівців зі стажем роботи за професією менше одного року.

Всі працівники партії (загону) повинні бути проінструктовані про правила пересування в маршрутах огляду на місцеві умови.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

70

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

У маршрутах кожен працівник повинен мати ніж, індивідуальний пакет першої допомоги і запасну коробку сірників в непромокальному чохлі. Кожному працівникові необхідно мати яскраву, відмінну від кольору навколишньої місцевості одяг (сорочку, сигнальний жилет, головний убір і т.п.), що забезпечує кращу взаємну видимість.

Геофізичне обладнання та апаратура на об'єкті робіт (пункті спостереження, свердловині і т.п.) повинні розміщуватися відповідно до схем (планами), передбаченими проектною документацією. На схемах повинні бути зазначені: взаємне розташування одиниць обладнання та шляхи їх переміщень; розташування комунікацій і ліній зв'язку між одиницями обладнання; розташування небезпечних зон, зон обслуговування і шляхів переходів персоналу. Проектною документацією повинні бути передбачені вимоги до підготовки майданчиків (розчищення, планування і т.д.).

При зупинці на місці роботи (точці спостереження) транспортних засобів, на яких змонтовано геофізичне обладнання, слід вживати додаткових заходів щодо запобігання їх зміщення (підкладання колодок під колеса, пристрій підкопів і т.п.), якщо робота обладнання (лебідок, котушок) може викликати зсув транспортних засобів.

Роботи по обслуговуванню геофізичної апаратури і обладнання на відкритому повітрі слід припиняти під час грози, сильного дощу, заметілі і т.д. Апаратуру, що підключається до провідників, що розташовуються поза приміщенням і не мають пристроїв грозозахисту (антен, електророзвідувальних лініях, сейсмокосам, лініях зв'язку і т.д.), під час грози слід відключати, зниження антен перемикає на заземлення, а кінці незаземленій електричних ліній повинні бути видалені з приміщень, де знаходяться люди.

При обслуговуванні апаратури і обладнання (установок, станцій і т.п.) декількома працівниками між ними повинна бути обладнана зв'язок (сигналізація), якщо в результаті виконання будь-якої операції однією особою може

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

71

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

створитися виробнича небезпека для інших осіб (включення струму, що обертаються і рухомих механізмів, виробництво вибуху і т.д.).

Персонал сейсмозвідувальних загонів (бригад) в частині виконання вимог безпеки вибухових робіт повинен виконувати вказівки підривника і відповідального керівника вибухових робіт.

При виробництві вибухових робіт сеймостанція і обслуговуючий персонал повинні розташовуватися за межами небезпечної зони. При спільній роботі бурової і вибуховою бригад (або роботі буропідривний бригади) все, крім підривника (підривників), повинні покинути небезпечну зону на час виготовлення бойовика. Забороняється проводити роботи з сейсмоприемниками і сейсмокою в межах небезпечної зони без дозволу підривника.

Устаткування, що використовується при виконанні сейсмозвідувальних робіт (сеймостанції, змотувально машини та ін.), Слід розташовувати на профілі, пункті спостережень так, щоб продукти вибуху (пил, газу) ставилися в сторону від робочих місць обслуговуючого персоналу.

Крім механізованої - за допомогою змотувально машин - допускається смотка-розмотування сеймокос вручну, в тому числі і з застосуванням обладнаних для цього транспортних засобів.

Обладнані для змотування-розмотування транспортні засоби повинні відповідати наступним вимогам: а) між робочим місцем смотчик і водієм транспортного засобу повинна бути обладнана звукова зв'язок;

б) висота бортів біля робочого місця повинна бути не менше 1 м; при роботі в залісненій місцевості воно має бути захищене від ударів суками, гілками; з цією метою передній борт повинен бути нашит на висоту не менше 1,8 м, передній борт і підлогу (змотувально саней) обшиті листовою сталлю товщиною не менше 3 мм, по довжині не менше 2/3 довжини кузова (саней);

в) підлогу кузова (саней), борт, через які проходить коса, не повинні мати виступаючих болтів, цвяхів і т.д .;

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

72

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

г) робоче місце смотчік належить відокремлювати від решти кузова перегородкою; д) при висоті статі щодо землі більше 0,5 м для входу (виходу) повинна бути сходинка (східці) з поручнем;

е) при роботі в темний час доби повинні бути встановлені фари, що висвітлюють відсік для укладання коси і ділянку землі, що примикає до заднього борту.

5.3. Пожежна безпека

Пожежна безпека на підприємстві - це комплекс заходів для захисту майна і людей від виникнення пожежі та її можливих наслідків.

При виконанні робіт і місцях базування робіт дотримуватися правил пожежної безпеки, всі роботи повинні бути забезпечені протипожежним інвентарем, інструментом і плакатами з дотримання протипожежних заходів.

Щоб уникнути пожежі забороняється, розводити вогонь в радіусі менше 10 м. Від наметів і 100м. від місць зберігання ПММ; 14. ПММ повинні зберігатися на безпечній відстані, але менше ніж 30 м. від бурової.

Місце зберігання ПММ обваловують. Заходи безпеки при дослідно-фільтраційних роботах: 1. Обладнання та механізми для досвідчених відкачок повинні встановлюватися на майданчику відповідно до технічних вимог їх експлуатації.

2. Робоча площадка повинна бути спланована, розчищена, і мати зручні підходи; 3. Верхній край колони обсадних труб, якій закріплена свердловина, не повинен мати зазубрин або різальних крайок; При відведенні води шлангом кінець шланга повинен бути закріплений. Вода зі свердловини по трубопроводу або шлангу повинна відводитися за межі робочої площі. При цьому повинна виключатися можливість затоплення або розмиву доріг, житлових і виробничих приміщень та ін.

4. Забороняється проводити досвідчені відкачки зі свердловин, з незакріпленими гирлами. При откачуваннях свердловин, що починаються шурфами, гирла виробок повинні бути перекриті міцними щитами.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

73

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

5. Забороняється проводити спуск і підйом гідрогеологічних приладів, рівнемірів і хлопавок без направляючого ролика;

6. При откачках в нічний час робоче місце повинно бути освітлене відповідно до «Норм освітленості бурових установок»;

7. Для спостерігача і майстри при виробництві відкачування в літню пору обладнується укриття від дощу і вітру, а взимку - опалювальне приміщення;

8. При спуску в свердловину і підйомі з свердловини насосного обладнання (ЕЦВ.) Повинні виконуватися вимоги розділу «Бурові роботи вищевказаних правил»;

9. Забороняється опускати в свердловину фільтри, бурильні й обсадні труби довжиною більше 0,8 висоти вишки або граничної висоти підйому крана;

10. При откачках з свердловин ерліфтом необхідний дотримуватися наступне: а) роботи, пов'язані із застосуванням компресора повинні виконуватися відповідно до вимог «Правил будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском»; б) арматура свердловини повинна бути опресована на полуторний робочий тиск; необхідно систематично перевіряти справність і герметичність арматури і негайно усувати недоліки

Заходи безпеки при гідрометричних роботах: 1. Всі створи повинні бути обладнані гідрометричних містками, з яких здійснюються заміри витрат річок і джерел і промір глибин; 2. Перед початком робіт перевіряється стан містків, страхувальних тросів, перил та інших технічних засобів;

Заходи безпеки при режимних спостереженнях: 1. Для виробництва режимних спостережень виконавцю повинна бути видана схема маршруту слідування із зазначенням на ній початку і закінчення роботи, місць відпочинку, безпечних переходів, переїздів та інших заходів безпеки стосовно до місцевих умов роботи; 2. Підходи до наглядових точкам повинні бути безпечними; 3. Перед початком вимірів повинно бути перевірено стан гирла спостережної точки, забороняється проводити спостереження на свердловинах з незакріпле-

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

74

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

ними і необладнаних оголовками усть; 4. Перед спуском приладів необхідно перевіряти їх справність і стан тросів і приводів. Забороняється використовувати троси покручені, і з порваними тягатиною; 5. Забороняється проводити спуск і підйом гідрогеологічних приладів, рівнемірів і хлопавок без направляючого ролика;

6. При вимірі дебіту з самовиливаються свердловини забороняється: а) перебувати під трубою, що відводить воду зі свердловин; б) стояти проти водовідвідної труби в момент відкриття засувки; в) при відведенні води шлангом, кінець шланга повинен бути закріплений, вода зі свердловин повинна відводитися за межі робочого майданчика. При пересуванні спостерігачів в річкових долинах повинні дотримуватися вимоги ПБГР.

Заходи безпеки при геофізичних роботах: 1. Геофізичні дослідження в свердловинах проводяться з дотриманням правилом по Т.Б. на геологорозвідувальних роботах і регламентуються нормами радіаційної безпеки (НРБ-76);

2. Норми радіоактивної безпеки поширюються на всі відомства і міністерства, які застосовують і зберігають радіоактивні речовини і джерела іонізованого випромінювання;

3. В якості основних дозових меж в залежності від групи критичних органів (категорії осіб, що опромінюються по дозовим меж: категорія А- персонал; категорія Б обмежена частина населення; категорія В- населення області, краю і т д.) Для категорії А встановлюється гранично допустима доза (ПДР) за рік, для категорії Б межа дози (ПД) за рік .

Технічні заходи пожежної безпеки на підприємстві:

розробка планів евакуації; розміщення знаків пожежної безпеки у всіх приміщеннях підприємства і на його території;

оснащення вогнегасниками та первинними засобами пожежогасіння;

установка пожежної сигналізації, систем оповіщення, димовидалення та пожежогасіння (при необхідності) + укладення договору на подальше технічне обслуговування; забезпечення працездатності пожежних кранів та рукавів;

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

75

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

забезпечення необхідної кількості евакуаційних виходів і установка протипожежних дверей (при необхідності); перевірка і випробування пожежних сходів і огорож дахів; вогнезахисна обробка конструкцій.

Потрібно розуміти, що для кожного підприємства свої вимоги пожежної безпеки. Наприклад, для виробничого об'єкта це будуть суттєві вимоги і вкладення. А ось для маленького офісу, який орендує приміщення в офісному центрі, це буде тільки перші два пункти, які не вимагають сильних матеріальних вкладень, але вимагають часу і правильного оформлення документації.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

76

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

ВИСНОВКИ

У результаті виконання роботи можна зробити такі висновки:

- Ливенська площа є перспективною для відкриття нових покладів, адже її місце розташування пов'язане з уже відкритими родовищами, такими як Руденківське НГКР, Новомиколаївське НГКР, Михайлівське ГР, Кременівське НГКР;
 - даний нафтогазоносний район має широким стратиграфічним діапазоном продуктивних відкладів: нижнього карбону (горизонти В-20, В-22-23, В-25-26), нижньосерпуховські (С-18, С-21, С-23) верхньовізейські (В-14, В-15, В-16, В-22-23) та нижньовізейські (В-25-26), верхньодевонські надсольові відклади (Д-1-2);
 - родовище характеризується складними геологічними умовами з багаточисленними розмивами, перервами в осадконакопиченні, тектонічними розломами, та значним впливом соляної тектоніки;
 - колекторами є пісковики та карбонати товщиною від 4,8 до 22,4 м, пористістю 5,5-14 %, газонасиченістю 67,5-83,0, а флюїдоупором слугують глини;
 - типи покладів: масивно-пластові, склепінні, тектонічно екрановані;
 - очікуваний приріст запасів газу, 1491000 тис.м³
 - сумарні витрати на буріння св. №№ 20-26 (глибиною 1500-1800 м) складуть: 623 450 000 грн.
 - геологічна ефективність - приріст запасів газу на 1 м проходки складе:
 $1\,491\,000 \text{ тис.м}^3 / 12\,000 \text{ м} = 124,25 \text{ тис.м}^3/\text{м}$
- Таким чином, річний прибуток складе 99 961 557,16 грн.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

77

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Атлас родовищ нафти і газу України. Том. Львів, 1999р.
2. Вакарчук С. Г. Будова та перспективи нафтогазоносності органогенних споруд нижнього карбону Дніпровсько-Донецької западини /С. Г. Вакарчук // Мінеральні ресурси України. – 2003. - № 2. – С. 22-27.
3. ГСТУ 41-00032626-00-007-97 Охорона довкілля / Спорудження розвідувальних і експлуатаційних свердловин на нафту і газ на суші. Правила проведення робіт. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів. – 1997.
4. Державний баланс запасів корисних копалин України на 1 січня 2010 року. Газ природний. Вип. 23. – К., 2008.
5. Державний баланс запасів корисних копалин України на 1 січня 2010 року. Конденсат. Вип. 47. – К., 2008.
6. Звіт про пошукові сейморозвідувальні роботи на Ливенській площі./ДГП "Укргеофізика", Київ, 2004р.
7. Звіт про виконані сейморозвідувальні роботи на Ливенській площі за технологією 3D./ТОВ "Вікоіл", Київ, 2011р.
8. Іванишин В.С. Нафтопромислова геологія .-Львів. 2003р. -648с.
9. Істомін О., Шевченко О. Проект пошуково-розвідувальних робіт на Ливенській площі// договір № 100 ПГВ / 2005-2005 (тема 33.480 / 2005-2005) / О. Істомін, О. Шевченко та ін. – Х.: УкрНДГаз, 2005. – 121 с.
- 10.Кривуля С.,Лизанець А.,Барташук О., Белінський М. Уточнений проект пошуково-розвідувального буріння на Ливенській площі з урахуванням даних 3D сейсміки згідно з договором №100ПГВ /2011-2011 від 26.09.2011 УкрНДГаз та ГПУ «Полтавагазвидобування» та ДК«Укргазвидобування», Полтава, 2011р.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

78

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

11. Наказ «Про затвердження Інструкції із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до геолого-економічного вивчення ресурсів перспективних ділянок та запасів родовищ нафти і газу» від 24 липня 1998 р. N 475/2915
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0475-98#Text>
12. Паспорт на Західно-Михайлівський об'єкт підготовлений до глибокого буріння на нафту та газ./Н. Несіна та ін. ТОВ "Юсейс", Київ, 2011р.
13. Правила розробки нафтових і газових родовищ. Наказ Міністерства екології та природних ресурсів №118 від 15.03.2017 року.
14. Сологуб Т.І. Звіт про виконання сейсмозвідувальних робіт на Пегедівській площі згідно з договором №1-1/2014 від 03.03.2014р. Між ТОВ «ЕНЕРГО-СЕРВІСНА КОМПАНІЯ «ЕСКО-ПІВНІЧ» та ДГП «Укргеофізика». Книга 1/ Т.І.Сологуб - СУГРЕ, Розсошенці, 2015р.
15. Щирба О. Геолого-економічна оцінка Ливенського газоконденсатного родовища Полтавської області України // Звіт 100 ПГВ/2010-2010 (50.620/2010-2010) / О. Щирба та ін. – Харків, 2010.

КР.БГ. 201-пНЗ.9491712.ПЗ

Арк.

79

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата