

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



“ _____ ” _____ 2024 року

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

Сміх Іов Ігорович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Уточнення перспектив газоносності відкладів башкирського ярусу Сміховської площі

Керівник проекту (роботи) д.г.н, професор Євдоциук М.І.

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

затверджений наказом вищого навч. закладу від _____ 2024 року № _____

2. Строк подання студентом проекту (роботи) _____

3. Вихідні дані до проекту (роботи) 1. Науково-технічна література, періодичні видання, конспекти лекцій. 2. Геологічні звіти та звіти фінансової діяльності підприємств за профілем роботи. 3. Графічні додатки по площі: оглядова адміністративна карта району робіт, Графік розподілу пластових тисків і температур. Прогноз по свердловинах №1 Сміховській площі, схема співставлення прогнозних контурів газоносності продуктивних горизонтів, оглядова структурно-тектонічна схема району робіт.

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) Оглядова адміністративна карта району робіт, Графік розподілу пластових тисків і температур. Прогноз по свердловинах №1 Сміховській площі; схема співставлення прогнозних контурів газоносності продуктивних горизонтів, оглядова структурно-тектонічна схема району робіт.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Геологічна частина	ст.викл. Лазєбна Ю.В.		
Спеціальна частина	д.г.н, професор Євдошук М.І.		
Технічна частина	к.т.н., доц. Рубель В.П.		
Економічна частина	ст.викл. Вовк М.О.		
Охорона праці	к.т.н., доц. Ягольник А.М.		

7. Дата видачі завдання 27.05.24

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Етапи підготовки	Термін виконання
1	Геологічна частина	27.05–31.05
2	Спеціальна частина	01.06–06.06
3	Технічна частина	07.06–10.06
4	Економічна частина	10.06–12.06
5	Охорона праці	13.06–16.06
6	Попередні захисти робіт	17.06–23.06
7	Захист бакалаврської роботи	24.06–28.06

Студент


(підпис) Сміх І.І.
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)


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

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	5
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ГЕОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	8
1.1 Географо–економічні умови Сміховської площі	8
1.2 Геолого–геофізична вивченість Сміховської площі	8
1.3 Геологічна будова Сміховської площі	9
1.3.1 Стратиграфія Сміховської площі	9
1.3.2 Тектоніка Сміховської площі	15
1.3.3 Нафтогазоносність Сміховської площі	19
1.3.4 Гідрогеологічна характеристика Сміховської площі	25
1.4 Висновки до розділу 1	28
РОЗДІЛ 2. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА	29
2.1 Мета, задачі, методика і об'єм проєктованих робіт	29
2.1.1 Обґрунтування постановки робіт	29
2.1.2 Система розміщення свердловин	30
2.1.3 Промислово–геофізичні дослідження	33
2.1.4 Відбір керна, шламу і флюїдів	34
2.1.5 Лабораторні дослідження	36
2.1.6 Оцінка перспективності площі	36
2.2 Підрахунок запасів Сміховської площі	37
2.3 Висновки до розділу 2	40
РОЗДІЛ 3. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА	41
3.1 Гірничо–геологічні умови буріння свердловини №1	41
3.2 Обґрунтування конструкції свердловини №1	42
3.3 Режими буріння	43
3.4 Характеристика бурових розчинів	44

3.5	Охорона надр та навколишнього середовища	46
3.6	Висновки до розділу 3	48
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА		49
4.1	Основні техніко–економічні показники геологорозвідувальних робіт	49
4.2	Вартість та геолого–економічна ефективність проектних робіт	50
4.3	Висновки до розділу 4	50
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ		51
5.1	Аналіз умов праці при проведенні комплексу геологорозвідувальних робіт	51
5.2	Розробка заходів з охорони праці	52
	5.2.1 Заходи з техніки безпеки	52
	5.2.2 Заходи з виробничої санітарії	53
5.3	Пожежна безпека	55
5.3	Висновки до розділу 5	57
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ		58
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		59
ДОДАТКИ		
	Додаток А. Оглядова адміністративна карта району робіт(Сміховська ліцензійна площа)	
	Додаток Б. Графік розподілу пластових тисків і температур. Прогноз по свердловинах №1 Сміховській площі	
	Додаток В. Схема співставлення прогнозних контурів газоносності продуктивних горизонтів	
	Додаток Г. Оглядова структурно-тектонічна схема району робіт	

АНОТАЦІЯ

Сміх І.І. Уточнення перспектив газоносності відкладів башкирського ярусу Сміховської площі. Кваліфікаційна робота бакалавра за спеціальністю 103 «Науки про Землю». Національний університет «Полтавська Політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, 2024.

Пояснювальна записка складається з 65 сторінок, 11 таблиць, 4 рисунків а також 4 графічних додатків.

Роботу присвячено уточненню перспектив газоносності відкладів башкирського ярусу Сміховської площі.

В першому розділі описана геологічна будова площі.

В спеціальній частині встановлено, що ділянці присутні рифові та склепінні пастки.

В технічній частині розглянуті основні види ускладнень при бурових роботах в башкирському ярусі.

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

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

Робота містить додатки: оглядова адміністративна карта району робіт(Сміховська ліцензійна площа), графік розподілу пластових тисків і температур - прогноз по свердловинах №1 Сміховській площі, схема співставлення прогнозних контурів газоносності продуктивних горизонтів, оглядова структурно-тектонічна схема району робіт.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ПЛОЩА, БАШКИРСЬКИЙ, ЯРУС, ДДЗ, ПОКЛАД, НАФТА, ГАЗ, ГОРИЗОНТ.

ANNOTATION

Smikh I.I. Clarification of the prospects of gas bearing capacity of the Bashkirian layer of the Smikhovskaya area. Qualification work for bachelor's degree in specialty 103 "Earth Sciences". National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic", Poltava, 2024.

The explanatory note consists of 65 pages, 11 tables, 4 figures, and 4 graphic appendices.

The work is devoted to clarifying the prospects of gas content of the Bashkirian deposits of the Smikhovske area.

The first section describes the geological structure of the area.

The special part establishes that the area is characterized by reef and vault traps.

The technical section discusses the main types of complications during drilling operations in the Bashkirian formation.

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

The occupational health and safety section describes measures to prevent occupational injuries and establishes fire protection measures.

The work contains the following appendices: overview administrative map of the work area (Smikhovska license area), graph of reservoir pressure and temperature distribution - forecast for wells No. 1 of Smikhovska area, scheme of comparison of forecast contours of gas content of productive horizons, overview structural and tectonic scheme of the work area.

KEYWORDS: AREA, BASHKIR, TIER, DDZ, DEPOSIT, OIL, GAS, HORIZON.

ВСТУП

Актуальність роботи: світовий попит на природний газ зростає. Україна прагне диверсифікувати свої джерела енергії та зменшити залежність від імпорту газу. Розробка нових газових родовищ може допомогти задовольнити цю потребу та сприяти енергетичній безпеці країни.

Недосліджені ділянки Красноріцького нафтогазоносного району відносяться до досить перспективних з неглибоким заляганням нафтогазоносних комплексів. Найбільші ресурси та встановлені запаси приурочені до башкирських відкладів середнього карбону.

Мета роботи: є уточнення перспектив газоносності відкладів башкирського ярусу Сміховської площі на основі структурно-фаціальних даних площ-аналогів.

Основні задачі:

- аналіз геологічної та тектонічної будови площі;
- оцінка пасток і покладів;
- уточнення типів пасток і покладів та підрахунок запасів.

Об'єктом роботи: процес формування башкирських відкладів кам'яновугільної системи.

Предметом роботи: являється уточнення перспектив газоносності відкладів башкирського ярусу Сміховської площі.

Враховуючи особливості геологічної будови Сміховської площі, розміри і характеристики прогнозних пасток, оцінку перспективних ресурсів вуглеводнів окремих локальних елементів, ступінь їх вивченості геофізичними дослідженнями, економічну доцільність та напрацьовані ефективні методичні прийоми ведення робіт на аналогічних структурах, передбачається буріння однієї свердловини.

РОЗДІЛ 1. ГЕОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1. Географо–економічні умови

Сміховська ліцензійна площа розташована на території Новоайдарського і Попаснянського районів Луганської області України. Основними населеними пунктами являються саме Муратово, Капітаново, Новоахтирка, Сміховка та інші. Населені пункти зв'язані між собою асфальтовими та ґрунтовими шляхами.

Гідрографічна мережа представлена річками Єрик, Ольхова та невеликими озерами. Заплави річок заболочені, часто залісені, їхні долини іноді досягають ширини 0.5-1.0 км. Балки покриті густим чагарником, рідше листяними деревами. Велика частина площі досліджень (майже половина) зайнята лісовими масивами хвойних порід. Біля 70% площі припадає на ліс, лісосмуги, заболочену частину річок, решта – ще сільськогосподарські угіддя, населені пункти, дороги.

Територія являє собою горбисту рівнину з розвиненою системою ярів і балок – крутизна схилів досягає 20-25°. Абсолютні відмітки рельєфу змінюються від +40 м у долинах рік до +170 м на вододілах[3,4].

Безпосередньо на ділянці або на незначній відстані від неї знаходиться в розробці Капітанівське, Муратівське, Борівське, Путилінське родовища. Територія відноситься до добре освоєного району з розвинутою газотранспортною системою та промисловістю, що позитивно впливає на доцільність проведення тут нафтогазопошукових робіт.

1.2. Геолого–геофізична вивченість

Початок вивченню нафтогазоносності Північного Донбасу було покладено В.С.Вебером у 1938-1939 р.р., який високо оцінив перспективність

цієї території. В 40-х роках структурно-картувальним бурінням була вивчена будова мезокайнозойських відкладів, встановлено, в цілому, моноклінальне залягання поверхні карбонів порід, простежено простягання основних регіональних розривних порушень. Ці роботи мали рекогносційний характер.

З метою вивчення глибоких горизонтів у 1953-1961 р.р. трестом "Харківнафтогазрозвідка" пробурені дві опорні свердловини – Північно-луганські 1-р та 2-р.

У 1959-1966 р.р. трестом "Ворошиловградгеологія" здійснене структурно-пошукове буріння на відклади середнього карбону (світа C_2^7) на значній площі Північного Донбасу. В результаті цих досліджень складені структурні карти поверхні кам'яновугільного комплексу порід і маркуючих горизонтів, приурочених до вапняків N_1^3 та M_{5-6} , встановлена ціла низка позитивних структур зони Краснорецького скиду – Борівська, Капітанівська, Муратівська, Лобачівська, Вергунська, Сміховська та інші. Крім того, в процесі вивчення вугленосності північних окраїн Донбасу, в багатьох свердловинах були отримані припливи газу та нафтопрояви.

1.3. Геологічна будова

1.3.1. Стратиграфія

У геологічній будові Сміховської площі приймають докембрійські породи кристалічного фундаменту та відклади осадового чохла, представлені кам'яновугільними осадами палеозою, тріасовими та крейдовими утвореннями мезозою, які перекриті кайнозойськими відкладами.

Нижче наведено літолого-стратиграфічний опис порід по Борівському, Путилінському, Муратівському родовищах та інших суміжних площах та свердловинах. Для аналізу перспективності башкирського ярусу[18,19].

Кристалічний фундамент – РЄ

На площі робіт породи докембрійської основи розкриті свердловинами 1-р, 5-р на Путилінській структурі, а також на сусідніх площах. На Муратівському газовому родовищі свердловинами 6-р та 11-р, на Кримській площі (свердловина 1-р). Вони представлені гранітами, граніто-гнейсами, порфіровидними гранітами. Верхня частина розрізу еродована і утворює кору вивітрювання фундаменту товщиною 20-50 м[18,19].

Палеозойська група

Кам'яновугільна система (С)

Нижньокам'яновугільний відділ (С₁)

Відклади цього відділу присутні в западині в обсязі турнейського, візейського і серпуховського ярусів. Їх сумарна товщина у центральній частині та в межах південно-східного закінчення Дніпровського грабену за сейсмічними даними досягає 4-6,5 км. Порівняно з іншими районами Східноєвропейської платформи відклади нижнього карбону ДДЗ характеризуються найбільшою стратиграфічною повнотою.

Турнейський ярус (С_{1t})

Відклади турнейського ярусу залягають з стратиграфічною незгідністю по відкладах докембрію і мають невелику товщину 45-70 м і представлені комплексом вапнякових порід. В нижній частині товщі спостерігаються прошарки теригенних утворень – аргілітів, алевролітів та різнозернистих кварцових пісковиків.

Візейський ярус (С_{1v})

Візейський ярус поділяється на дві товщі: нижню, яка характеризується перешаруванням темно-сірих вапняків з аргілітами, алевролітами та пісковиками і верхню, в основі якої залягають пласти вапняків, а в покрівлі – перешарування теригенних та вапнякових утворень.

Загальна товщина візейського ярусу складає 180-300 м[18,19].

Серпуховський ярус (С_{1s})

Породи серпуховського ярусу залягають на верхньовізейських відкладах. Нижньо- і верхньосерпуховський під'яруси розділені поверхнею незгідності на два комплекси, відмінні за будовою і літолого-фаціальним складом.

Нижньосерпуховський під'ярус (C_{1s_1}) присутній в обсязі світи C_1^3 , тобто зон $C_{1vg} - C_{1n}$ на Донбасу, або X і IX мікрофауністичних горизонтів западини.

Світа C_1^3 складена перешаруванням аргілітів, алевролітів, тонких дрібнозернистих пісковиків, одиничних карбонатних горизонтів та вугілля. Це відклади, що сформувалися в умовах затоково-морських та лагунних обставин.

Породи верхньосерпуховського (C_{1s_2}) під'ярусу трансгресивно залягають на відкладах горизонтів нижньосерпуховського під'ярусу. Вони виділяються в обсязі світи C_1^4 Донбасу, або VIII-V мікрофауністичних горизонтів западини [18,19].

Товщина серпуховського ярусу досягає 350-700 м.

Середньокам'яновугільний відділ (C_2)

Відклади цього відділу присутні в обсязі башкирського і московського ярусів.

Башкирський ярус (C_{2b})

Породи башкирського ярусу (C_{2b}), підшва яких є одним з регіональних неузгоджень, трансгресивно залягають на відкладах різних горизонтів серпуховського ярусу.

Башкирський ярус (C_{2^b}) виділяється в обсязі світ C_1^5 , $C_2^1 C_2^2 C_2^4$ та нижньої частини світи C_2^5 за літо-фаціальними особливостями ярус розділяється на дві товщі: нижню (C_1^5 , C_2^1 та нижня частина світи C_2^2) – глинисто-карбонатна і верхню (верхня частина C_2^2 , C_2^3 , C_2^4 та C_2^5) – піщано-глинисту.

Глинисто-карбонатна товща складена вапняками і аргілітами з прошарками алевролітів та тонкозернистих пісковиків прибережно-морського генезису.

Піщано-глиниста товща – це ритмічне перешарування теригенних порід з підпорядкованими значеннями вапняків та вугілля, Що відіграють роль стійких реперів.

Згідно прийнятої номенклатури продуктивних горизонтів башкирських відкладів, в розрізі, що вивчається, виділялися і простежувалися по площі горизонти Б-1 – Б-14.

Світа C_1^5 представлена глинисто-піщано-карбонатною пачкою, що залягає у подошві башкирських відкладів. Світа містить значну кількість вапняків, які досить рівномірно розподілені по розрізу і складають близько 10 % від загального об'єму світи.

Теригенні породи представлені чергуванням аргілітів, алевролітів і пісковиків. На долю аргілітів і алевролітів припадає значна частина об'єму світи (70-80 %). Аргіліти темно-сірі, до чорних, у різній мірі алевритисті, слюдисті, з включеннями рослинного детриту і зерен піриту.

Пісковики досягають 10 % об'єму світи.

Пісковики аркозово-кварцові, грауваково-кварцові, нерівномірно різнозернисті, горизонтально-шаруваті, з включенням лусок слюди, рослинного матеріалу і подовжених мікрозернистих карбонатних утворень на поверхнях нашарування.

Світа C_2^1 представлена вапняками ("башкирська плита") з тонкими прошарками аргілітів, алевролітів і пісковиків.

Світа C_2^2 . Літологічно світа представлена товщею перешарованих пісково-глинистих порід з чотирма пачками вапняків і рідкими прошарками вугілля.

Аргіліти і алевроліти складають значну частину світи (60 %). Вони утворюють пачки перешарування потужністю 20-30 м. Аргіліти сірі, темно-сірі, місцями алевритисті.

Піщані пласти (26-30 % об'єму світи) мають потужність від 3-5 до 35 м. Найбільш потужні пласти простежуються у верхній і нижній частинах світи.

Пісковики грауваково-аркозові, аркозові, рідше – польовошпатово-граувакові, середньо-дрібнозернисті, місцями у східній частині площі заміщуються алевролітами[18,19].

Світа C_2^3 . У літологічному відношенні світа представлена товщею теригенних порід (пісковиків, алевролітів і аргілітів) з рідкими прошарками вапняків, брекчії і вугілля. Для світи характерне наступне співвідношення основних літологічних різновидів: вапняки 1,1-8,4 %, пісковики 16,4-20,3 %, аргіліти і алевроліти 75-80 %.

Пласти пісковиків потужністю від 1-2 до 15-22 м дуже нестійкі і заміщуються на периферійних частинах піднять алевролітами і аргілітами. Пісковики аркозово-кварцові, сірі, дрібнозернисті.

Світа C_2^4 . У будові світи приймають участь теригенні породи, вапняки і рідкі пропластки вугілля.

Аргіліти і алевроліти складають 55-60 % об'єму світи. Часто перешаровуючись, вони утворюють пачки потужністю від 6 до 25 м.

Аргіліти сірі і темно-сірі, іноді алевритисті, з однорідною або тонкою горизонтально-шаруватою текстурою. Алевроліти аркозово-кварцові, з включеннями вуглистого детриту.

Загальна товщина башкирського ярусу досягає 1200 м.

Московський ярус (C_2m)

Московський ярус розкритий в обсязі аналогів донецьких світ C_2^5 (вапняки К), C_2^6 (вапняки L) і C_2^7 (вапняки М) та нижньої частини світи C_3^1 (вапняки N) представлений пластами пісковиків і аргілітів, рідше - вапняків і вугілля в основному алювіально-дельтових і лагунних фацій

В розрізі виділяються вапняки: K_6 , L_1 , M_1 , M_5

Товщина московського ярусу 480-590 м.

Характерною особливістю аргілітів і алевролітів у порівнянні з нижчезалягаючими світами є найбільш світле забарвлення. Пісковики

утворюють невеликі пласти потужністю до 3-4 м. Вони дрібнозернисті, сірі, з зеленуватим відтінком. Склад пісковиків кварцово-слюдистий.

Мезозойська ератема (MZ)

Відклади мезозою представлені двома системами: тріасовою (T) і крейдовою (K).

Тріасова система (T)

Відклади тріасової системи з великою перервою в осадконакопиченні та різкою кутовою неузгодженістю залягають на розмитій поверхні середньокам'яновугільних відкладів і представляють собою теригенно-вапнякову товщу, складену із чередування пісковиків, часом грубозернистих, алевролітових, аргілітових, глинистих та піщано-карбонатних верств загальною товщиною від 0 до 150 м.

Крейдова система (K)

Верхньокрейдові відклади мають повсюдне поширення, трансгресивно залягають на розмитій поверхні тріасу і представлені товщею крейди з тонкими прошарками мергелю. На південній частині площі крейдові відклади це глауконітові пісковики, піщанисті вапняки, крейдоподібні мергелі та крейда. У підшві крейди залягає базальний конгломерат товщиною 0,5-5 м.

Товща крейдових відкладів сягає 400 м.

Кайнозойська ератема (KZ)

Представлена відкладами палеогенової, неогенової та четвертинної систем.

Палеогенова система (P)

Відклади представлені сірими піщаними глинами, кварцовими та кварц-глауконітовими, слюдисто-глинистими пісками.

Неогенова система (N)

Відклади неогенової системи представлені пісками світло-сірими, дрібнозернистими кварцовими та строкатобарвними піщанистими, слюдисто-карбонатними глинами, суглинками, супісками.

Четвертинна система (Q)

Відклади четвертинної системи представлені делювіальними та алювіальними пісками, глинами, супісками, лесовидними суглинками та ґрунтово-рослинною верствою.

Загальна товщина відкладів кайнозойської ератеми досягає 80-100 м.

1.3.2. Тектоніка

В тектонічному відношенні Сміховська ліцензійна ділянка належить до північній бортовій частині Дніпровсько-Донецької западини і знаходиться в районі зчленування південного схилу Воронежської антеклізи з Донецькою складчастою спорудою, в зоні палеозойських піднять (рис. 1.1)[3,4].

Вказана зона у структурно-тектонічному плані представляє собою несиметричну грабенообразну западину виповнену 3500-5500 метровою товщею мезокайнозойських та кам'яновугільних відкладів, простягнута з південного сходу на північний захід вздовж північної границі відкритого Донбасу на протязі 180 км при ширині 8-15 км.

Південною границею перехідної зони є Північнодонецький насув, північною – регіональний Краснорецький скид та його відгалудження. На північному заході та південному сході перехідна зона замикається Краснопопівською та Кружилівською антиклінальними складками.

Формування скиду йшло одночасно з осадконакопиченням в палеозойський час, що проявилось у відносному збільшенні товщин відкладів кам'яновугільного віку в зануреному крилі[3,4].

В будові досліджуваної площі беруть участь три структурно-тектонічних поверхи: докембрійський, палеозойський та мезокайнозойський. Будова докембрійського структурного поверху вивчена недостатньо. Відомості про його геологічну будову одержані в результаті проведення площинних гравіметричних робіт, буріння поодиноких свердловин, сейсмозвідувальних досліджень і регіональних геологічних побудов.

верхнього карбону розмиті (в розрізі збереглась лише нижня частина світи C_3^1).

Моноклінальне залягання кам'яновугільних порід в значній мірі ускладнено цілим рядом антиклінальних складок, які за своїми морфологічними ознаками та генезисом групуються в дві, суттєво відмінної одна від одної системи.

До першої системи відносяться структури, розташовані в лежачому крилі Північнодонецького насуву, поблизу від зони мілкої складчатості Донбасу. Вони представлені Краснопопівською та Слав'яносербською антиклінальними складками, генетично і просторово зв'язаними з Північнодонецьким насувом. У плікативні дислокації були залучені відклади практично усього осадового чохла – від карбону до палеогену.

Морфологія складок першої системи дозволяє ототожнювати їх з аналогічними антикліналями північної зони мілкої складчатості Донбасу.

Другий тип складок згрупований майже у неперервну смугу піднять, розташованих у висячому крилі Краснорецького скиду. Характерними особливостями цих антикліналей є подовжені північно-західні – південно-східні осі та асиметричні крила: коротке та круте північне, і більш протяжне, пологіе – південне. Периклінальні закінчення піднять виражені нечітко і сусідні антикліналі розділяються неглибокими прогинами та сідловинами. У формуванні складок другого типу приймають участь виключно відклади кам'яновугільного віку, в той час як породи тріасу, крейди та кайнозою залягають на їх розмитій поверхні моноклінально, під кутами падіння $1-2^\circ$ у південно-західному напрямі і в складко-утворювальний рух утягнуті не були.

Третій структурний поверх складається з порід мезозойської та кайнозойської систем, які з стратиграфічним та кутовим неузгодженням залягають на поверхні світи C_3^1 верхнього, а у склепінних Краснопопівського та Слав'яносербського піднять світи C_2^7 середнього карбону. На більшій

частині площі зони зчленування породи мезокайнозою залягають моноклінально. Виняток складають Краснопопівська та Слав'яносербська антикліналі. Розвинуті на цих площах Слав'яносербський, Краснопопівський, та регіональний, Північнодонецький насув, обумовили складчастий характер залягання порід не тільки кам'яновугільного, а й мезокайнозойського віку. З відкладами тріасу на Краснопопівському родовищі зв'язані промислові припливи газу.

За своїми тектонічними характеристиками перехідна зона поділяється на дві частини – північну, де розвинуті структурні форми, обумовлені Краснорецьким скидом та його численними апофізами і відгалудженнями, та південну, розташовану між Муратівським підняттям та Північнодонецьким насувом. Ці площі розділяються крутопадаючим скидом, який розриває усю товщу палеогену і має амплітуду 200-300 м.

Суттєві розбіжності у геологічній будові цих двох ділянок полягають у наступному.

Давньопалеозойські відклади південної частини площі були залучені у тектонічні процеси, які відбувались внаслідок активізації у цей період руху по площинах скидів, утворюючих мозаїчну структуру фундаменту. В результаті різних швидкостей занурювання блоків над ними утворювались невеликі по площі, але із значними амплітудами та досить крутими крилами, складки штампового типу.

Навпаки, породи візейського та серпуховського ярусів у лежачому крилі, розділяючого ці зони скиду, ведуть себе досить спокійно, порушення в їх моноклінальному заляганні виникають лише в наслідок наявності в товщі порід літологічних неоднорідностей та проявів в розрізі рифогенних утворень.

У товщі осадових порід середньокам'яновугільного віку плікативна тектоніка має поширення в північній частині перехідної зони, де вона зв'язана з різними гілками Краснорецького скиду. На півдні Східноборівської

структури у башкирському ярусі успадковані складки мають незначні амплітуди і загасають в московському ярусі.

Основним диз'юнктивним порушенням району робіт є Краснорецький скид, який знаходиться на півдні Сміховської площі.

Амплітуда цього порушення досягає 200 м у відкладах серпуховського та нижньої частини башкирського ярусів, зменшуючись уверх по розрізу.

Останнє говорить про конседиментаційний характер розвитку цього скиду. Про це свідчить також збільшення на 15-20% товщини однойменних шарів в опущеному крилі.

Характерним для цього скиду є зменшення кута падіння із стратиграфічною глибиною від 60° до 20° . З цим явищем генетично зв'язано виникнення ланцюга антиклінальних піднять-складок зворотнього волочіння.

Таким чином, район досліджень характеризується довгим періодом геологічного розвитку та накопиченням осадової товщі стратиграфічному інтервалі від нижнього карбону до кайнозою. Значні перерви в процесі осадконакопичення та розмиви раніше сформованих товщ відбувались при зміні низхідних рухів на підйом дна басейна. При цих змінах напрямків руху формувались постседиментаційні та омолоджувались конседиментаційні розриви.

Тут є необхідним врахувати наявність у хвильовому полі аномалій запису на рівні світи C_1^4 (графічний додаток 2). Останні просторово співпадають із склепінними та присклепінними частинами згаданих вище структурних форм. Природа їх потребує пояснення і більш за все обумовлена локальним розвитком органогенних карбонатів на рівні горизонтів $C-3 \div C-4$, що є продуктивними в свердловині № 1 Путилінська.

1.3.3. Нафтогазоносність

Згідно прийнятої схеми нафтогазогеологічного районування ДДЗ (УкрДГРІ) площа проектних робіт відноситься до Краснорецького

па

[REDACTED]

На Путилінській ділянці родовища, яка знаходиться в межах площі

С

[REDACTED]

[REDACTED]

1.3.4. Гідрогеологічна характеристика

Сміховська площа в гідрогеологічному відношенні розташована в межах північного схилу Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну, в зоні зчленування Воронежського кристалічного масиву зі складчастим Донбасом. В геологічній будові району приймають участь утворення кам'яновугільного, тріасового, верхньокрейдового та кайнозойського віку, які містять ряд водоносних горизонтів і комплексів.

Гідрогеологічна характеристика Сміховської площі приводиться на підставі фактичних даних отриманих при дослідженні свердловин на поряд розташованих Муратівській, Путилинській, Вергунській, Борівській та інших площах і родовищах.

Геологічна будова, літологічний склад і гідрогеологічні умови обумовлюють існування на території дослідження двох основних гідрогеологічних поверхів або зон – це зона активного водообміну, яка охоплює водоносні комплекси верхньокрейдових та кайнозойських відкладів, та зона уповільненого водообміну.

Вагомих водоупорів та різкої границі між цими поверхами не існує, спостерігається повільний перехід від зони активного водообміну, де всі водоносні горизонти гідравлічно пов'язані і носять вільний характер, до зони уповільненого водообміну, для якої характерно існування напірних вод.

В кайнозойських відкладах водоносними являються еолово-делювіальні четвертинні суглинки з супіщаними прошарками та різнозернисті піски і пісковики неоген-палеогенових відкладів, які залягають на глибинах до 40-60 м. Водозбагаченість порід має локальний характер і залежить від пори року та інтенсивності атмосферних опадів. Дебіти коливаються від 0,3 до 3 м³/годину. За хімічним складом води відносяться до гідрокарбонатно-сульфатного, сульфатно-натрієвого типу з мінералізацією від 0,5 до 2,0 г/л. Водоносний комплекс використовується населенням для

господарсько-побутових потреб за допомогою шахтних колодязів та неглибоких свердловин.

Водоносний горизонт крейдових відкладів пов'язаний з верхньокрейдовою товщею. Глибина залягання кровлі водоносної зони змінюється від 40-70 м на вододілах до 15 м в долинах. Підземні води слабонапірні, статичні рівні встановлюються на глибинах 2,7-49,7 м. Максимальні глибини залягання рівня підземних вод спостерігаються на вододілах. Водозбагаченість тріщинуватої зони досить велика, дебіти свердловин досягають 53 м³/годину. Води прісні гідрокарбонатно-сульфатного, сульфатно-хлоридного типу з мінералізацією до 1 г/л. Водоносний горизонт широко використовується для централізованого та індивідуального водопостачання.

З глибиною тріщинуватість верхньокрейдової товщі затухає і поступово переходить в монолітну мергельно-крейдову товщу, яка разом з глинами тріасу являється водоупором, що розділяє верхній та нижній гідрогеологічні поверхи.

Тріасові відклади залягають під потужною 345 метровою мезозой-кайнозойською товщею, що обумовлює існування тут уповільненого водообміну. Водовмісними породами являються різнозернисті слабозцементовані пісковики, алевроліти, піски, що залягають в товщі глин.



Умовні позначення: 1 – структури, 2 – родовища, 3 – територія дослідження; газонасні (ГР) і нафтогазонасні (НГР) райони Дніпровсько-Донецької нафтогазонасної області (НГО): К – Сліваківський ГР, М – Красноріцький ГР, Н – Лисичанський ГР, О – Північного борту НГР

Рисунок 1.3 – Нафтогазогеологічне районування Луганської област

1.4 Висновки до розділу 1

1. Досліджувана площа розташована на території Новоайдарського і Попаснянського районів Луганської області України. Основними населеними пунктами являються саме Муратово, Капітаново, Новоахтирка, Сміховка та інші.

2. Промислова газоносність розглянутих родовищ-аналогів Борівське, Капітанівське і МуратівськеЮ, встановлена у відкладах башкирського ярусу середнього карбону, регіонально продуктивних на території досліджень, та верхньосерпуховського під'ярусу нижньокам'яновугільних відкладів.

3. Перспективи газоносності Сміховської площі пов'язуються з продуктивними горизонтами Б-5, Б-6-7, Б-8 (Б-7н), Б-10 (Б-11), Б-12-13, С-4, С-6-9 в межах окремих локальних об'єктів, закартованих за даними сейсмозв'язувальних робіт на різних стратиграфічних рівнях.

4. Таким чином, на Сміховській площі, враховуючи особливості структурно-тектонічної будови, результати буріння і випробування свердловин в межах ліцензійної ділянки та по аналогії з розглянутими родовищами, прогноуються пластові склепінні та тектонічно екрановані і літологічно обмежені поклади вуглеводнів в теригенних башкирських і верхньосерпуховських відкладах та масивно-пластові літологічно обмежені поклади в карбонатних відкладах верхньосерпуховського віку.

РОЗДІЛ 2. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

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

Методика проведення пошуково-розвідувальних робіт визначається прийнятою геологічною моделлю пастки, що вивчається, а також залежить від типу покладів вуглеводнів і відповідає вимогам, які пред'являються інструкцією по підрахунку запасів газу до вивченості родовищ.

Враховуючи вищевикладене, на Сміховській площі передбачається однієї пошукової [7,13].

[REDACTED]

2.1.1 Обґрунтування постановки робіт

Підтверджено перспективність регіону для пошуку нових родовищ нафти і газу, а отже, доцільність пошуково-розвідувального буріння визначається в основному сприятливими умовами нафтогазонакопичення та збереження вуглеводневої сировини та наявністю.

Виходячи із досвіду глибокого пошукового буріння сусідніх площ на Сміховій площі проєктується розкрити слідувачий стратиграфічний розріз[7]:

Незалежна пошукова свердловина № 2 проектною глибиною 2580 м і проектним горизонтом С-6-9 (C_{1S_2}) закладається на Осинівській ділянці в межах локальної склепінної пастки, закартованої по відбиваючому горизонту Vb_2^2 (C_2^3) з метою виявлення покладів вуглеводнів в башкирських (гор.Б-5, Б-6-7) і верхньосерпуховських (гор.С-4, С-6-9) відкладах.

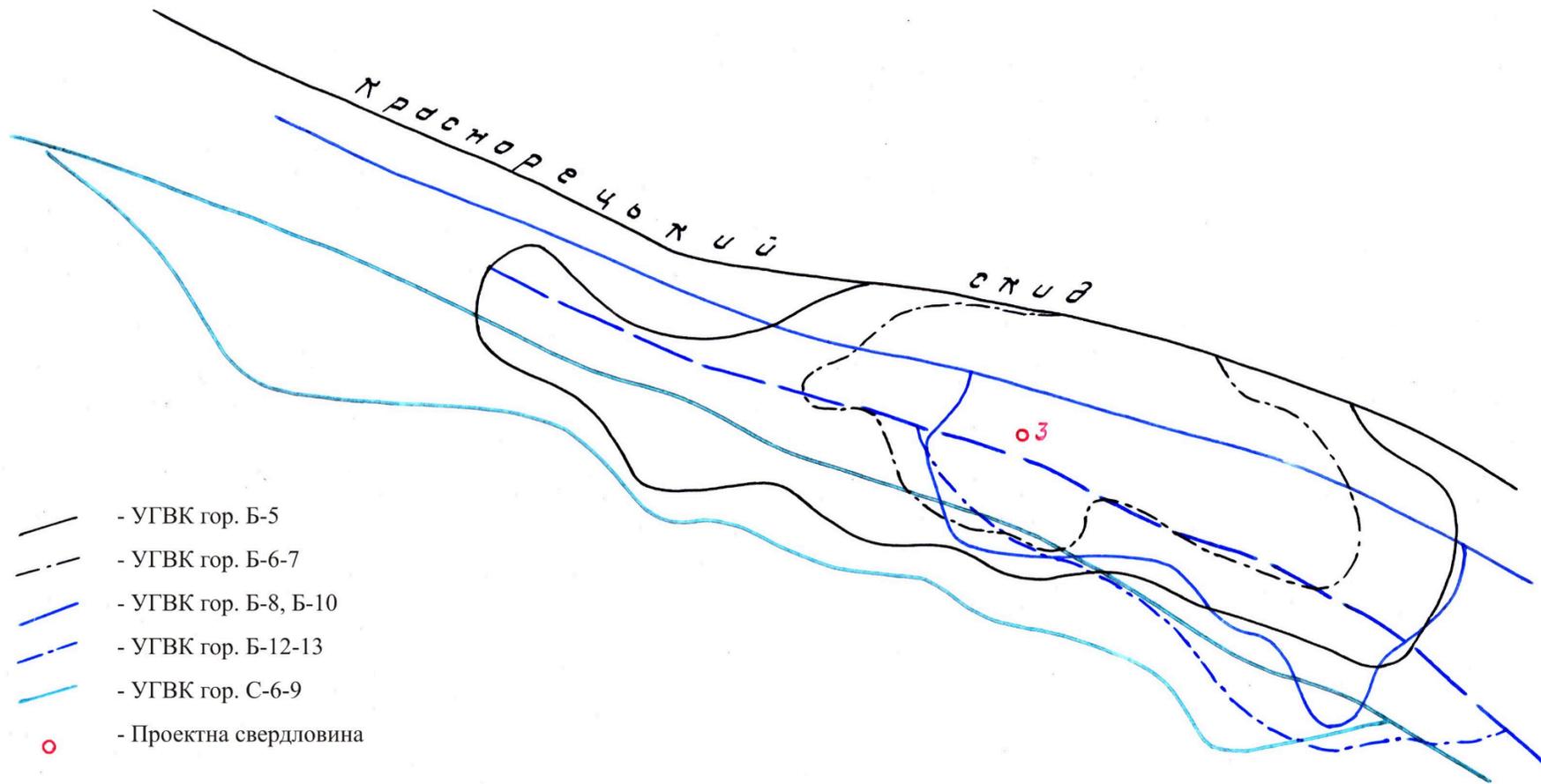
Залежна розвідувальна свердловина № 5 проектною глибиною 2580 м і проектним горизонтом С-6-9 (C_{1S_2}) закладається в оптимальних геологічних умовах на відстані 1000 м в південно-східному напрямку від свердловини № 2 з метою розвідки покладів вуглеводнів у верхньо-серпуховських відкладах. Доцільність буріння свердловини № 5, остаточне розміщення, проектна глибина і горизонт залежать від результатів буріння і випробування свердловини № 2.

Незалежна пошукова свердловина № 3 проектною глибиною 2200 м і проектним горизонтом Б-10 (C_{2B}) закладається на Західнокапітанівській ділянці в апікальній частині тектонічно екранованих пасток, закартованих по відбиваючих горизонтах Vb_2^2 (C_2^3) та Vb_2^{3-1} (C_2^2). Крім того, пропонується розглянути технічну можливість та економічну доцільність проектування свердловини № 3 як похило-скеровану з метою однозначного розкриття перспективних локальних об'єктів в нижньо-башкирських (гор.Б-12-13) і верхньосерпуховських (гор.С-6-9) відкладах.

Після того, як з нових свердловин, запланованих до випробування в експлуатаційній колоні, буде отримано перший промисловий приплив вуглеводнів, вони переводяться в дослідно-промислову експлуатацію (ДПЕ). Це робиться згідно з окремим планом і має на меті:

- визначити промислову цінність родовища;
- отримати вихідні дані для розробки проекту дослідно-промислової розробки (ДПР).

Облаштування свердловини є передумовою для її введення в ДПЕ.



00.

2.1.3 Промислово–геофізичні дослідження

З метою всебічного комплексного вивчення розрізу і перспективних горизонтів, розкритих в процесі буріння свердловини, а також для отримання достовірної інформації для обґрунтування підрахункових параметрів, передбачається наступний комплекс робіт[8,10,13].

Таблиця 2.2 – Проектний обсяг промислово-геофізичних досліджень у свердловині №1 Сміховська

Види досліджень	Інтервал досліджень, м	Масштаб запису
1. Стандартний каротаж (2 зонди) +ПС, Інклінометрія (через 25 м), ГК, Кавернометрія або профілеметрія	0-100	1 : 500
2. Кавернометрія або профілеметрія	100-500 100-900 100-1300 100-1700 100-2000 100-2400	1 : 500
3. Термометрія	0-2400	1 : 500
4. ВЦК, АКЦ	0-2400	1 : 500
Після спуску колони 5. ВЦК, АКЦ, СГДТ, ДСІ, ГК, НГК, ІННК	0-2580	1 : 500
Заміри станцією геолого-технічного контролю	2400-2580	

2.1.4 Відбір керна, шламу і флюїдів

Керновий матеріал являється основою для отримання найбільш достовірної інформації, а результати його дослідження спільно з петрографічними та мікрофауністичними даними повинні надати надійну геолого-геофізичну інформацію під час пошуків, розвідки, підрахунку запасів нафтових і газових родовищ[9].

В пошуковій проектній свердловині №1 Сміховської площі відбір керну передбачається в інтервалах залягання перспективних горизонтів Б-4 і Б-6-9 башкирських відкладів.

Таким чином відібрані зразки керну будуть направлені на повний комплекс досліджень, який вирішить наступні задачі:

- визначення колекторських властивостей порід в продуктивній частині розрізу;
- вивчення залежностей між ємкісними властивостями, газо- і водонасиченістю порід і промислово-геофізичними параметрами.

Під час буріння свердловини, після проведення комплексу геофізичних досліджень свердловин (ГДС), геологічна служба підприємства буде коригувати інтервали відбору керну.

Таблиця 2.3 – Проектні інтервали відбору керну в проектних свердловинах

Інтервали відбору керну, м	Товщина, м	Вік відкладів
Свердловина №1		
2260-2270	10	Б-4
2455-2465	10	Б-6-9
2540-2550	10	Б-6-9
Свердловина №3		
1730-1740	10	Б-5
1770-1780	10	Б-6-7
1910-1920	10	Б-8
2150-2160	10	Б-10

2.1.5 Лабораторні дослідження

Щоб отримати максимально точну геологічну інформацію під час пошукових геологорозвідувальних робіт, ми ретельно вивчаємо керновий матеріал та дані промислово-геофізичних досліджень.

Таблиця 2.4 - Запланований об'єм лабораторних досліджень

№	Назва дослідження,аналізу	Одиниця виміру	Кількість зразків або проб
1.	Петрографо-мінералогічний опис	шт.	50
2.	Мікрофауністичний	шт.	80
3.	Фізико-механічний аналіз	шт.	150
4.	Фізико-хімічний аналіз	шт.	50
5.	Вивчення карбонатності	шт.	50
6.	Спектральний аналіз	шт.	15
7.	Аналіз газу	проба	15
8.	Аналіз конденсату	проба	35
9.	Аналіз пластової води	проба	25
10.	Аналіз розчиненого газу	проба	15

2.1.6 Оцінка перспективності площі

Імовірність знаходження нафти і газу в надрах значною мірою визначається складом літо-фації на території. Вивчаючи літолого-фаціальні характеристики прилеглих родовищ і регіонів, стає можливим оцінити кількість, товщину та фільтраційну здатність колекторів і покривів поблизу.

Зрозуміло, що пошукове буріння на горизонти Б-10-Б-13 несе в собі деякий ризик, але є виправданим і після ретельного аналізу результатів ГДС

сусідніх свердловин може бути здійсненим. Відповідно є виправданим і оцінка рівня горизонтів Б-6-Б-9 супутньо з опосукуванням утворень, що залягають вище.

Проектною свердловиною № 1 будуть розкриті перспективні горизонти Б-4, Б-6-9. В експлуатаційній колоні свердловини № 1 передбачається випробування трьох об'єктів.

Розкриття намічених інтервалів виконується з використанням потужних перфраторів Strip RDX або OWEN зі щільністю 18-20 отворів на погонний метр.

Серед порід колекторів представлені пісковики, вапняки, алероліти, а порід покришок аргеліти, доломіти, сіль та ангедрити.

Пастки поділені на рифові, які притаманні для сейсмологічних умов північних окраїн Донбасу та склепінні пастки.

2.2 Підрахунок запасів

Промислова газоносність родовища встановлена у відкладах башкирського ярусу середнього карбону, регіонально продуктивних на території досліджень, та верхньосерпуховського під'ярусу нижньокам'яновугільних відкладів[///].

Перспективи газоносності Сміховської площі пов'язуються з продуктивними горизонтами Б-5, Б-6-7, Б-8 (Б-7н), Б-10 (Б-11), Б-12-13, Б-4, Б-6-9 в межах окремих локальних об'єктів, закартованих за даними сейсморозвідувальних робіт на різних стратиграфічних рівнях[///].

Підрахунок запасів природного газу об'ємним методом проведено на основі вивчення даних геологорозвідувальних та промислово-геофізичних робіт згідно загальноприйнятої формули по всіх покладах:

$$V = F \cdot h \cdot m \cdot \beta_{\Gamma} \cdot \frac{P_{пл.} \cdot \alpha - P_{зал.} \cdot \alpha_{зал.}}{P_{ст.}} \cdot f, \text{ де}$$

V – початкові запаси газу приведені до атмосферного тиску і стандартної температури, млн. м³;

F – площа газоносності, м²;

h – ефективна газонасичена товщина пласта, м;

m – коефіцієнт відкритої пористості, частка одиниці;

β_g – коефіцієнт газонасичення, частка одиниці;

$\frac{P_{пл.} \cdot \alpha - P_{зал.} \cdot \alpha_{зал.}}{P_{ст.}}$ – баричний коефіцієнт, що використовується для приведення об'єму вільного газу, який міститься в покладі, до стандартних умов, де:

$P_{пл.}$ – початковий пластовий тиск в покладі, МПа;

$P_{зал.}$ – залишковий тиск, що встановлюється в покладі, коли тиск на усті видобуваючої свердловини буде дорівнювати стандартному ($P_{зал.} = 0,0981$ МПа – для покладів з газопружним режимом, $P_{зал.} = 0$ МПа – для покладів з водопружним режимом);

$\alpha, \alpha_{зал.}$ – поправки на відхилення вуглеводневих газів від закону Бойля-Маріотта для тисків $P_{пл.}$ та $P_{зал.}$;

$P_{ст.}$ – тиск при стандартних умовах, $P_{ст.} = 0,0981$ МПа;

f – поправка на температуру для приведення об'єму газу до стандартної температури, частка одиниці.

2.3 Висновки до розділу 2

1. Особливості будови Сміховської ділянки приймають докембрійські породи кристалічного фундаменту та відклади осадового чохла, представлені кам'яновугільними осадами палеозою, тріасовими та крейдовими утвореннями.

2. Поклади газу у межах мезозою, які перекриті кайнозойськими відкладами.

3. На площі планується буріння 1 свердловини на такі глибини: №1 - 2580м,.

4. Відбір кернa планується проводити в інтервалах, де передбачається залягання продуктивних горизонтів С-4 , Б-5, Б-6-7, Б-8 і Б-10.

5. Прогнозні ресурси вуглеводнів на Сміховській площі складають 428,524 млн м³.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Гірничо–геологічні умови буріння

В процесі буріння проектних свердловин можуть мати місце ускладнення у вигляді поглинання бурового розчину, звуження, а в результаті обвалів стінок свердловин осипання нестійких порід, сальніко-каверно-жолобоутворення, коагуляції промивальної рідини, нафтогазопроявів. Дані ускладнення мали місце при бурінні свердловин на суміжних Борівській, Путилінській та інших площах[5,6].

Кайнозойські відклади пошукових свердловин №№ 1, 3 в інтервалі до 90 м та 50 м, представлені глинисто-піщаними породами. При їх розбурюванні можливі осипання нестійких порід, обвали стінок, часткове поглинання бурового розчину[///].

В крейдяних відкладах до глибини св. №1 – 490 м, св. №3 – 475 м можливе звуження ствола свердловини, викликане набряканням крейди, утворення сальників, затування та прихвати бурового інструменту.

При розкритті тріасових відкладів в інтервалах глибин 490-570 м та 475-575 м відповідно, свердловина №1 може частково поглинати промивальну рідину.

Середньокам'яновугільні відклади (свердловина № 1 інт. 570-2160 м) складені аргілітами, алевролітами, пісковиками та карбонатними породами.

Розбурювання цих інтервалів може супроводжуватись осипами та обвалами аргілітів, частковим поглинанням промивальної рідини, звуженням стовбуру свердловини, утворенням каверн, жолобів а також в перспективній частині розрізу нафтогазопроявами при відхиленні параметрів бурового розчину від проектних.

Тому при бурінні в середньо-, а в свердловині № 1 і в нижньокам'яновугільних відкладах, рекомендується застосування

полімер-калієвого бурового розчину в складі: Na_2CO_3 , PP-2С, PAC-R, РПС, біополімера, KCl.

3.2 Обґрунтування конструкції свердловини

Проект свердловини базується на очікуваному геологічному розрізі свердловини з урахуванням можливих ускладнень під час буріння. Дані про значення тиску та можливі ускладнення надаються в геологічній частині проекту та відображаються на комбінованому графіку тиску. На основі пластового та гідророзривного тисків, різних ускладнень та досвіду буріння розроблений проект свердловини[1]:

- кондуктор діаметром 324 мм, необхідний для перекриття нестійких кайнозойських відкладів, щоб запобігти забрудненню водоносного горизонту хімічними речовинами бурового розчину під час подальшого буріння розміщення башмака кондуктора в свердловині № 1 та № 3 проектується на глибині 100 та 60 метрів відповідно. Цементується кондуктор по всій довжині.

- технічна колона діаметром 245 мм призначена для перекриття товщі порід крейди, тріасу та водозбагачених пісковиків, сипучих аргілітів середньокам'яновугільних відкладів і спускається на глибину в свердловині №1 - 1380 м, та 1350 м в свердловині №3 з відповідним обладнанням верха колони колонною головкою та системою ПВО, що надасть можливість герметизації устя свердловини. Технічна колона цементується по всій довжині.

Після досягнення проектних глибин 2580 м та 2200 м для свердловин №1 та №3 відповідно, розкритті перспективних для випробування газоконденсатних горизонтів, а також для забезпечення необхідних умов гідродинамічних досліджень, спускається експлуатаційна колона діаметром 146x168 мм. Обсадна колона цементується по всій довжині. ПЦТ-1-100

використати від вибою до перекриття з під башмака попередньої колони 300 м, далі до устя ЦЗС – 3:1. Така конструкція забезпечує можливість пробурити свердловини на задану глибину, дозволяє виконати всі необхідні гідродинамічні та геофізичні дослідження, і ввести свердловини №№ 1, 3 в дослідно-промислову експлуатацію.

Кондуктор 324мм облаштувати ППГ 350x210 – 2 шт.

Технічна колона 245мм облаштовується згідно ГОСТ 13862-90 колонною головкою ОКБ-35-168x245x324 та превенторною установкою.

Після підключення експлуатаційної колони 146x168 устя свердловини облаштовується фонтанною арматурою АФ6-65x35.

Експлуатаційна колона і устя свердловини випробуються на герметичність опресовкою повітрям із врахуванням очікуваного максимального устьового тиску при випробуванні свердловин. Також перевіряємо герметичність експлуатаційної колони шляхом її розгерметизації відповідно до чинних інструкцій.

3.3 Режими буріння

В геологорозвідувальних роботах існує кілька режимів буріння, які використовуються залежно від конкретних умов і завдань.

Основні види буріння:

Розвідувальне буріння: цей режим використовується для вивчення геологічної будови та пошуку корисних копалин. Буряться свердловини на невелику глибину з метою збору порід для аналізу. Результати такого буріння допомагають зрозуміти структуру підземних шарів та потенційні зони наявності корисних копалин[1].

Експлуатаційне буріння: цей режим використовується для видобування корисних копалин з родовищ. Застосовуються спеціальні технології та обладнання для видобування копалин і транспортування їх на поверхню.

Дослідне буріння: цей режим використовується для проведення детальних досліджень підземних структур та властивостей порід. Свердловини буряться на значну глибину з метою збору зразків, встановлення параметрів порід, а також вимірювання геофізичних характеристик[5,6].

Таблиця 3.1 - Прогноз пластових тисків і температур по пошуковій свердловині

Вік порід							
Q							

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

Таблиця 3.2 – Параметри промивального розчину

Інтервал буріння, м	█	█						
		густина, █	█	█	█	█	█	█
█	█	█	█	█	█	█	█	█
█								
█	█	█	█	█	█	█	█	█
█	█	█	█	█	█	█	█	█
█	█	█	█	█	█	█	█	█
█								
█	█	█	█	█	█	█	█	█
█	█	█	█	█	█	█	█	█
█	█	█	█	█	█	█	█	█

3.5 Охорона надр та навколишнього середовища

Потенційними джерелами забруднення, при спорудженні свердловини можуть бути рідкі та газоподібні забруднюючі речовини, зокрема:

- промивальна рідина та тампонажні розчини;
- бурові стічні води та буровий шлам;
- продукти видобування та випробування свердловин (пластові флюїди);
- продукти згорання палива в двигунах внутрішнього згорання;
- матеріали та хімреагенти для приготування промивальної рідини і тампонажних розчинів;
- паливо-мастильні матеріали;
- побутові і забруднені стічні води;
- металеві, бетонні та інші відходи спорудження бурових установок.

Причини і шляхи надходження забруднення можуть бути технологічного і аварійного походження.

Аварійними причинами являються:

- нафтогазопрояви;
- відкриті фонтани;
- порушення технології випробування свердловин.

Технологічними причинами є:

- геофільтрація рідких відходів;
- забруднення підземних вод питної якості в результаті перетоків через негерметичність колон та неякісне цементування.;
- неякісне виконання гідроізоляції технологічних майданчиків або її порушення;
- розливи паливно-мастильних матеріалів;

-порушення вимог при навантаженні, транспортуванні і зберіганні хімреагентів для приготування промивальної рідини і тампонажних розчинів;

-забруднення атмосферного повітря при роботі двигунів внутрішнього згорання;

-спалювання продуктів випробування свердловин.

Виконання природоохоронних вимог при спорудженні свердловин досягається шляхом впровадження комплексу технологічних та економічних заходів, дотримання регламентів та нормативів з урахуванням природно – кліматичних умов.

Природоохоронні заходи по спорудженню свердловин складаються: з підготовчих робіт до початку ведення монтажу обладнання; охоронних заходів в процесі буріння свердловин та їх випробування і дослідно-промислому розробку (ДПР); заходів щодо ліквідації свердловин та відновленню земельної ділянки після завершення робіт.

Для забезпечення нормативного стану навколишнього середовища та екологічної безпеки необхідно провести комплекс охоронних, захисних, відновлювальних та компенсаційних робіт.

3.6 Висновки до розділу 3

1. В межах Сміховської площі очікуються такі ускладнення: газопрояви, осипання, поглинання бурового розчину, звуження ствола.
2. Конструкція свердловини була розроблена з урахуванням геологічних умов місцевості.
3. Режими буріння та параметри бурового розчину для кожного інтервалу буріння розроблені для більш якісного буріння свердловини та безаварійної експлуатації свердловини.
4. З метою запобігання забруднення навколишнього середовища а саме повітря, підземних та поверхневих вод, ґрунту під час буріння передбачено заходи для охорони надр і навколишнього середовища

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Основні техніко–економічні показники геологорозвідувальних робіт

З метою пошуків покладів вуглеводнів в межах Сміховської ліцензійної ділянки проектується буріння свердловини №1 на Путилінській ділянці проектною глибиною 2580 м[11,12].

В результаті реалізації даного проекту очікується отримати приріст запасів категорії С₂ по свердловині № 1 в кількості 303 млн.м³ газу. (для розрахунку прийняті коефіцієнти переводу ресурсів в розвідані запаси С₂ – 0,65, як середньостатистичні для даної зони)[11,12].

Геолого-економічна ефективність та основні техніко-економічні показники буріння приведені нижче в таблиці.

Таблиця 4.1. – Техніко-економічні показники

№ п/п	Показники	Одиниці виміру	Кількість
1.	Кількість проектних свердловин	шт.	1
2.	Проектна глибина, горизонт(відклади)	м	№ [REDACTED]
3.	Середня комерційна швидкість буріння	м/ст.міс.	[REDACTED]
4.	Сумарний метраж	м	[REDACTED]
5.	Вартість буріння свердловини	млн.грн	[REDACTED]
6.	Граничні асигнування на 1 м проектного буріння	тим.грн	[REDACTED]
7.	Тривалість буріння свердловини	доба(рік)	[REDACTED]
8.	Очікуваний приріст газу категорії С ₂	млн.м ³	[REDACTED]

Конструкції проектних свердловин, терміни буріння та об'єми геолого-геофізичних досліджень уточнюються при складанні проектно-кошторисної документації на їх спорудження[17].

4.2 Вартість та геолого–економічна ефективність проектних робіт

Запаси газу оцінюються в 303млн.м³.

Проходка похило-спрямованої свердловиною складе: 2580 м.

Капітальні вкладення на буріння похило-спрямованої свердловини ск



4.3 Висновки до розділу 4

1. Загальні запаси газу на Сміховській площі оцінюються у 303млн.м³.
2. Проходка №1-Сміховської свердловин 2580м.
3. Вартість підготовки оцінених запасів газу складає 7 698 240 грн.

V. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Аналіз умов праці при проведенні комплексу геологорозвідувальних робіт

Комплекс геологорозвідувальних робіт при розвідуванні нафтових і газових родовищ включає в себе цілий ряд стадій і операцій, кожна з яких має свої особливості як з точки зору змісту та об'єму робіт, так і з точки зору умов і безпеки праці[16].

Небезпечні та шкідливі фактори, які можуть виникати при проведенні комплексу геологорозвідувальних робіт[16]:

-Відбір проб кернавого матеріалу: шматки породи можуть розлетітися при розколюванні керна колом;

-Комплекс лабораторних досліджень: опіки їдкими хімічними речовинами; отруєння газами та отрутами; ураження при вубахах, забруднення викидами, пилом, газом;

-Геофізичні дослідження: ураження електричним струмом; травмування геофізичним кабелем; травмування рухомими частинами геофізичного підйомника;

-Прострілювальні роботи: вибухи через порушення «Єдиних правил безпеки під час підривних робіт» та «Інструкції під час проведення промислово-геофізичних робіт».

-Випробування свердловини в процесі буріння: можливі високі тиски на гирлі; небезпека виникнення відкритого фонтану; можлива загазованість території;

-Кріплення свердловин: травмування при затягуванні труб у бурову; високі тиски при цементуванні; отруєння хімічними реагентами що застосовуються як уповільнювачі та прискорювачі тужавіння цементного розчину; шум, що виникає при роботі цементувальної техніки;

-Випробування і дослідження свердловин: високі остьові тиски; опіки їдкими речовинами, що застосовуються для інтенсифікації припливу з пласта; шум при роботі компресора і цементувальних агрегатів; небезпека відкритого фонтанування;

-Приготування та хімічна обробка бурового розчину: хімічні опіки та отруєння їдкими та токсичними хімічними реагентами; рухомі частинки механізмів для приготування та очищення розчину.

5.2 Розробка заходів з охорони праці

5.2.1 Заходи з техніки безпеки

Буріння нафтових і газових свердловин є важливим, але складним і небезпечним процесом в енергетичній галузі. Заходи безпеки є важливими для запобігання вибухам і пожежам, спричиненим небезпечними газами, такими як метан. Встановлення систем вентиляції та використання ефективних методів пожежогасіння є ключовими для забезпечення безпеки працівників і захисту навколишнього середовища. Для безпечного та ефективного проведення бурових операцій потрібні високі технічні навички та досвід.

Для зменшення ризику пожежі під час буріння нафти та газу слід використовувати ефективні методи пожежогасіння, такі як системи пожежогасіння.

Витік масла та шкідливих речовин може призвести до небезпеки для навколишнього середовища, тому слід встановити бар'єри, щоб запобігти витокам.

Належне поводження з відходами має вирішальне значення, включаючи самопереробку та повторне використання, щоб мінімізувати шкоду навколишньому середовищу.

Дотримання стандартів безпеки, регулярне технічне обслуговування обладнання та забезпечення належного навчання працівників є важливими для безпечного середовища буріння[14].

Забезпечення безпеки при бурінні нафтових і газових свердловин включає самозапобігання викидів газів, витоків нафти та інших речовин, комплаєнс вимоги до зберігання і транспортування речовин, утилізації відходів і підтримання встановлених стандартів безпеки.

Підсумовуючи, буріння нафтових і газових свердловин – це великий процес для задоволення енергетичних потреб суспільства, але це має бути використовується з дотриманням високих стандартів безпеки обладнання.

Крім того, деякі компанії використовують «зелені» методи буріння, які зменшує вплив на навколишнє середовище та забезпечує безпеку під час буріння. В додаток, компанії можуть допомогти місцевим громадам розвинути інфраструктуру та підтримка економічного розвитку.

5.2.2 Заходи з виробничої санітарії

На умови праці значний вплив справляють санітарно-гігієнічні умови. До цієї групи факторів належать: температура повітря, його вологість, швидкість руху, забрудненість різними домішками та бактеріями, загазованість, освітлення, виробничий шум і вібрації. Поєднання цих елементів створює певні мікрокліматичні умови на робочому місці. Науково-дослідними установами розроблені санітарні норми й здійснена оцінка умов праці залежно від параметрів цих показників[16]. Оптимальні та допустимі значення стану зовнішнього середовища наведені в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 Нормативні значення умов праці у виробничих приміщеннях (ГОСТ 12.1.005-88)

Санітарно-гігієнічні умови праці	Нормативи умов праці	
	Оптимальні	Допустимі
Температура повітря, С	16-22	28
Відносна вологість, %	45-60	75
Швидкість руху повітря, м/с	0,2-0,3	0,6
Пил, мінерального походження	-	1-2
Пил, рослинного походження	-	3-5
Загазованість(кисень вуглецю, аміак)	-	20-25
Отрутохімікати	-	0,1-0,5
Температура повітря, С	16-22	28

5.3 Пожежна безпека

Під час буріння нафтогазових свердловин дуже важливо підтримувати пожежну безпеку, після виникнення пожежі або вибуху може статися значна шкода для людей, навколишнього середовища та майна. Основні заходи пожежної безпеки під час буріння нафтогазових свердловин включають: Система контролю: Для забезпечення безпеки під час буріння, на свердловині потрібна належна система контролю та моніторингу. Це може включати датчики газу, температури та тиску, які забезпечують постійний моніторинг робочих параметрів свердловини. Захист від блискавки: У разі буріння нафтогазових свердловин дуже важливо забезпечити захист від блискавки. Для цього необхідно встановити молниеотводи, які відводять струм від блискавки в землю. Захист від пожежі: Для забезпечення захисту від пожежі необхідно мати на місці пожежний інвентар, включаючи Пожежна небезпека буріння пов'язана з нестійкістю рівноваги між пластовим тиском та тиском, який утворюється нагнітанням до свердловини глиняного розчину. Рівновага може бути порушена в результаті: – несвоєчасного підкачування глиняного розчину до свердловини при підніманні бурильного інструменту; – збільшення витрат глиняного розчину у разі буріння порід, які містять порожнини або тріщини; – зменшення щільності глиняного розчину за надмірного насичення його нафтовими газами або обводнення пластовими водами.

Період промислової експлуатації свердловин у разі нормального функціонування установки характеризується стаціонарним режимом роботитехнологічного обладнання[14]. Однак у процесі освоєння свердловини можуть траплятися пошкодження або зривання арматури з викидом нафти і газу, а також відкритим фонтануванням нафти. Викид та відкрите фонтанування спричиняють: – максимальний на момент буріння

пластовий тиск для свердловини; – невідповідність щільності глиняного розчину вимогам геологічного наряду; – заміну глиняного розчину водою або нафтою тощо. Відкрите фонтанування призводить до викиду великої кількості нафти і газу та утворення горючої парогазоповітряної хмари гігантських розмірів, що може розповсюджуватися на відстань 1–2 км та більше від свердловини. Найбільш імовірні джерела запалювання при бурінні пов'язані з тепловим проявом механічної, хімічної та електричної енергії. При бурінні нафтогазових свердловин дуже важливо підтримувати пожежну безпеку. Ось декілька рекомендацій, які можуть допомогти зменшити ризик виникнення пожежі під час горіння: – перед початком роботи необхідно провести детальний огляд усіх матеріалів та обладнання, щоб переконатися в їх правильному функціонуванні та відповідності вимогам безпеки. – забезпечити наявність вогнегасників та інших засобів пожежогасіння, які повинні бути легко доступні. – встановити систему спостереження за станом обладнання та матеріалів, яка дозволяє своєчасно виявити будь-які поточні проблеми з безпекою. – переконайтеся, що робочий персонал проводить регулярні навчання з пожежної безпеки та знає, як діяти у разі виникнення пожежі. – регулярно проводити перевірку та обслуговування обладнання, що використовується під час буріння. – перед початком роботи необхідно ознайомитись з місцевими нормативними документами та вимогами щодо пожежної безпеки.

5.4 Висновки до розділу 5

1. Розробка заходів з охорони праці: працівники повинні за рахунок роботодавця проходити інструктажі та навчання з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків та правил поведінки у разі виникнення аварії.

2. Працівники, зайняті на роботах з підвищеною небезпекою або таких, де є потреба у професійному доборі, повинні щорічно проходити за рахунок роботодавця спеціальне навчання і перевірку знань відповідних нормативно-правових актів з охорони праці.

3. Центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері освіти і науки, забезпечує вивчення основ охорони праці та підготовку і підвищення кваліфікації фахівців з охорони праці в усіх навчальних закладах за програмою, погодженою з центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері охорони праці, з урахуванням виробничих особливостей відповідних суб'єктів господарювання.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ

Сміховська ліцензійна площа розташована на території Новоайдарського і Попаснянського районів Луганської області України.

1. В результаті виконання проекту була здійснена оцінка перспективності видобутку вуглеводнів на Путилінській ділянці Сміховської площі.

2. Розглянуто перспективність башкирських біогермів, як нафтогазонасичених порід на Сміховській ділянці.

3. Нафтогазонасиченими являються серпуховські та башкирські відклади (Б-5, Б-6-7, Б-8 (Б-7н), Б-10 (Б-11), Б-12-13, С-4, С-6-9).

4. Серед порід колекторів представлені пісковики, вапняки, алероліти, а порід покришок аргеліти, доломіти, сіль та ангедрити.

5. Перспективні запаси вуглеводнів підраховано по кожному горизонту для блоків окремо, та разом становлять 303млн.м³.

6. З урахуванням затрат та отримання прибутку проведення пошукових робіт на Сміховській площі є доцільним.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Соболь В., Карпенко О., Миронцов М., Карпенко І. Аналіз впливу геологічних чинників на глибину зони проникнення фільтрату при первинному розкритті гранулярних колекторів за даними ГДС / Вісник КНУ імені Тараса Шевченка. Сер. Геологія. – 4(91). – К.:, 2020. - С. 49 – 54.
2. Іванишин В.С. Нафтопромислова геологія. - Львів: 2003. - 648 с.
3. Мончак Л.С., Омельченко В.Г. Основи геології нафти і газу. - Івано-Франківськ: Факел, 2004. - 276 с.
4. Бойко В.С., Кондрат Р.М., Яремійчук Р.С. (ред.) Довідник з нафтогазової справи. - К.: Львів, 1996. - 620 с.
5. Орловський В.М., Білецький В.С., Вітрик В.Г., Сіренко В.І. Технологія розробки газових і газоконденсатних родовищ. - Харків: ХНУМГ імені О.М. Бекетова, НТУ "ХПІ", Видавництво "Новий Світ - 2000", 2020. - 311 с.
6. Яремійчук Р.С., Возний В.С. Освоєння та дослідження свердловин. Навчальне видання. - Львів: Оріана-нова, 1994. - 440 с.
7. Маєвський Б.Й., Лозинський О.Є., Гладун В.В., Чепіль П.М. Прогнозування, пошуки та розвідка нафтових і газових родовищ. Підручник для ВНЗ. - К.: Наукова думка, 2004.
8. Суярко В.Г. Прогнозування, пошуки та розвідка родовищ вуглеводнів. Підручник для ВНЗ. - Х.: Фоліо, 2015.
9. Світлицький В.М., Стельмах О.Р., Світлицька І.В. Геологічні основи та теорія пошуків і розвідки нафти і газу: Навчальний посібник для ВНЗ. - К.: Інтерпрес ЛТД, 2010. - 390 с.
10. Суярко В.Г., Загнітко В.М., Лисиченко Г.В. Структурно-геохімічні критерії прогнозування скупчень вуглеводнів (на прикладі Західно-Донецького грабену). - К.: Салютіс, 2010. - 83 с.

11. Карпенко О.М., Михайлов В.А., Карпенко І.О. До прогнозу освоєння вуглеводневих ресурсів східної частини ДДЗ // Вісник КНУ імені Тараса Шевченка. Сер. Геологія. - 2015. - № 1(68). - С. 49-54.
12. Бухтатий В.М. Про розкриття біогермових будов у верхньосерпуховських відкладах Макіївського ГКР: Матеріали науково-практичної конференції до 100-річчя від дня народження В.П. Макридіна ["Новітні проблеми геології"], (м. Харків, 21-23 травня 2015 р.) / В.М. Бухтатий ; Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна. – Х.: Видавництво Іванченка І.С., 2015. – 188 с.
13. Вакарчук С.Г. Будова та перспективи нафтогазоносності органогенних споруд нижнього карбону Дніпровсько-Донецької западини // Мінеральні ресурси України. - 2003. - № 2. - С. 22-27.
14. ДСТУ 41-00 032-626-00-007-97 Охорона довкілля. Спорудження розвідувальних і експлуатаційних свердловин на нафту та газ на суші. Правила проведення.
15. ДСТУ 4068-2002 Документація. Звіт про геологічне вивчення надр. Загальні вимоги до побудови, оформлення звіту.
16. Правила розробки нафтових і газових родовищ Наказ Міністерства екології та природних ресурсів №118 від 15.03.2017 року.
17. Інструкція із застосування класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до геолого-економічного вивчення ресурсів перспективних ділянок та запасів родовищ нафти і газу – Київ, 1997.
18. «Звіт про результати сейсмозвідувальних робіт МСГТ 2D на Сміховській ліцензійній площі ТОВ "Техногазіндустрія" Від. Виконавець А. Аніськова, Новомосковськ, 2011.
19. «Звіт про результати геолого-геофізичних досліджень по оперативному аналізу, перегляду, узагальненню та переінтерпретації геолого-геофізичних матеріалів по Сміховській площі Північних окраїн Донбасу" Від. виконавець А. Аніськова. ТОВ НВП "Східгеофізика".