

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»  
Природничих наук та технологій  
(факультет)  
Кафедра нафтогазової інженерії та буріння  
(повна назва)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра  
(бакалавра, магістра)

студентки Ганам Сахар

(ПІБ)

академічної групи 185-21-1 ФПНТ

(шифр)

спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології»

(код і назва спеціальності)

спеціалізації \_\_\_\_\_

за освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології»

(офіційна назва)

на тему Розробка проекту буріння та експлуатації свердловин для умов  
Опішнянського нафтогазоконденсатного родовища, розташованого на тери-  
торії Полтавської області

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
Кваліфікаційної роботи	Ігнатов А.О.			
розділів:				
Технологічний	Ігнатов А.О.			
Охорона праці та навколишнього се- редовища	Муха О.А.			
Рецензент	Шерстюк Є.А.			
Нормоконтролер	Расцветаєв В.О.			

Дніпро  
2025

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

завідувач кафедри

нафтогазової інженерії та буріння

(повна назва)

(підпис)

Коровяка Є.А.

(прізвище, ініціали)

« 08 » травня 2025 року

**ЗАВДАННЯ****на кваліфікаційну роботу****ступеня** бакалавра

(бакалавра, магістра)

студентці Ганам Сахар академічної групи 185-21-1 ФПНТ

(прізвище та ініціали)

(шифр)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології

спеціалізації \_\_\_\_\_

за освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології»на тему Розробка проєкту буріння та експлуатації свердловин для умов Опіш-нянського нафтогазоконденсатного родовища, розташованого на території Пол-тавської області

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 08.05.2025 р.

№ 335-с.

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технологічний	Обґрунтування ефективних технічних та технологічних рішень для раціональної і безпечної розробки Опішнянського нафтогазоконденсатного родовища; основні завдання включають вибір конструкції свердловини, раціональної технології буріння, типу бурового інструменту та промивальних рідин, що забезпечують стабільність стовбура і запобігання ускладненням	04.06.25 р.
Охорона праці та екологія	Оцінка можливих загроз, пов'язаних із функціонуванням об'єкта нафтогазової галузі, а також визначення ризиків його шкідливого впливу на довкілля	12.06.25 р.

Завдання видано \_\_\_\_\_ Ігнатов А.О.

(підпис керівника)

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 05.05.2025 р.Дата подання до екзаменаційної комісії 16.06.2025 р.Прийнято до виконання \_\_\_\_\_ Ганам Сахар

(підпис студента)

(прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 96 с., 7 рис., 6 табл., 2 додатки, 46 джерел.

РОЗВІДУВАЛЬНО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНА СВЕРДЛОВИНА, НАФТА, ГАЗ, ПОКЛАД, ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКА ЗАПАДИНА, ГІРСЬКА ПОРОДА, ДОЛОТО, ПРОДУКТИВНИЙ ГОРИЗОНТ.

Сфера застосування – буріння свердловин для видобутку нафти та газу.

Об'єкт розроблення – технологічний регламент буріння розвідувально-експлуатаційних свердловин із застосуванням удосконалених методів освоєння продуктивних пластів (на прикладі Опішнянського нафтогазоконденсатного родовища, Полтавська область).

Мета роботи – істотне підвищення техніко-економічної ефективності і рівня вилучення вуглеводнів за рахунок удосконалення процесу спорудження експлуатаційної свердловини в умовах Опішнянського нафтогазоконденсатного родовища, що досягається шляхом розробки раціональних технологічних параметрів буріння та поліпшення якості виконання свердловинних операцій.

Новизна одержаних результатів – для умов Опішнянського нафтогазоконденсатного родовища розроблено комплекс раціональних технологічних рішень, спрямованих на створення прийнятних умов реалізації процесу буріння експлуатаційної свердловини, що має за наслідок підвищення ступеню вилучення вуглеводнів.

Практичні результати – розроблено відповідні геологічним умовам технологічні рішення для буріння свердловин та проведення внутрішньосвердловинних операцій, які ґрунтуються на стабільних техніко-економічних показниках і забезпечують високий рівень надійності та безпеки виконання бурових і супутніх робіт.

Практична значимість кваліфікаційної роботи – полягає в створенні раціональних умов для збільшення механічної швидкості буріння, а також підвищенні рівня надійності та безпеки виконання бурових і завершальних операцій шляхом удосконалення режимних параметрів та технологічних процесів проведення відповідних робіт.

## ЗМІСТ

	ВСТУП.....	5
Розділ 1	Геолого-структурні та технічні передумови буріння свердловин.....	7
1.1	Природно-географічні та технічні умови району реалізації проекту.....	7
1.2	Стисла геологічна характеристика району проведення робіт...	14
1.3	Гірничо-геологічні особливості процесу спорудження свердловин.....	20
Розділ 2	Технічне забезпечення бурових робіт і відповідні технологічні підходи.....	28
2.1	Критерії вибору та технічне обґрунтування конструкції свердловини.....	28
2.2	Вибір способу буріння.....	34
2.3	Вибір та характеристика засобів механічного руйнування порід.....	39
2.4	Розрахунок та вибір бурильної колони.....	46
2.5	Обґрунтування параметрів режимів буріння.....	56
2.6	Проблеми та ускладнення, які виникають під час процесу буріння свердловин.....	71
2.7	Вибір необхідного бурового обладнання.....	75
Розділ 3	Охорона праці при спорудженні свердловин.....	79
Розділ 4	Охорона навколишнього середовища.....	86
	ВИСНОВКИ.....	90
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	91
	ДОДАТОК А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....	95
	ДОДАТОК Б Відзив на кваліфікаційну роботу.....	96

## ВСТУП

Відомі нам горючі корисні копалини, такі як нафта, природний газ, вугілля, торф, горючі сланці та метан вугільних родовищ, відіграють ключову роль у забезпеченні енергетичної безпеки та сталого функціонування національних економік. Ці ресурси є основою для розвитку паливно-енергетичного комплексу, що залишається критично важливим для задоволення зростаючих потреб у електроенергії, теплі та транспортному паливі. Незважаючи на активний розвиток відновлюваних джерел енергії, горючі копалини натепер формують основну частину світового енергетичного балансу, особливо в країнах з високим рівнем індустріалізації. Вони використовуються не лише як джерело енергії, а і як сировина для хімічної, нафтохімічної та інших галузей промисловості. Ефективне використання цих ресурсів, впровадження новітніх технологій їх видобутку та переробки, а також суттєва раціоналізація систем транспортування й зберігання є важливими чинниками енергетичної стійкості держави. У цьому контексті значення нафтогазової галузі, зокрема процесів буріння та освоєння експлуатаційних свердловин, продовжує зростати, адже саме від ефективності цих етапів залежить об'єм та стабільність постачання енергоносіїв.

Геолого-пошукові та розвідувальні роботи на нафту і газ здійснюються поетапно, із поступовим ускладненням і деталізацією досліджень. Перший етап передбачає проведення регіональних геологічних і геофізичних досліджень, основною метою яких є виявлення перспективних територій, де існує ймовірність формування родовищ. На цьому етапі здійснюється збір і аналіз даних про геологічну будову надр, тектонічні особливості, а також вивчаються структурно-тектонічні і седиментаційні умови, сприятливі для утворення покладів.

Після відкриття родовища розпочинається другий етап – детальна геологічна розвідка, під час якої встановлюються об'єми промислових запасів нафти і газу, просторове розміщення продуктивних пластів, фізико-хімічні властивості флюїдів та колекторських порід, а також гідродинамічні умови, що впливають на можливості подальшої експлуатації. Одним із найважливіших методів дослідження надр на цих етапах є буріння розвідувальних свердловин, яке до-

зволяє безпосередньо вивчати геологічний розріз, фіксувати наявність флюїдів у пористих пластах та проводити необхідні випробування.

Велика частина родовищ вуглеводнів залягає в межах осадового чохла, потужність якого часто становить кілька кілометрів. Саме тому поверхневі методи виявлення покладів є недостатніми, а буріння залишається єдиним надійним способом їх відкриття. Визначальне значення при цьому має належність потенційних покладів до конкретних типів тектонічних або осадових структур. Саме такі геологічні утворення створюють сприятливі умови для формування природних пасток – зон, у яких вуглеводневі флюїди накопичуються і утримуються в пористих пластах під дією герметичних покривів. Успішне відкриття та ефективна розробка таких покладів неможливі без глибокого розуміння геологічної будови району досліджень та використання сучасних методів геофізичного контролю й інтерпретації даних.

Розвідувальні роботи на нафтових і газових родовищах обов'язково супроводжуються оцінкою виявлених покладів, адже від цього залежить техніко-економічне обґрунтування подальшої розробки. Ключовим параметром, який характеризує кожен поклад, є його запаси. Розміри запасів безпосередньо залежать від геометричних параметрів пастки – природної структури, в якій вуглеводні накопичуються і зберігаються. Чим більший об'єм пастки та кращі колекторські властивості порід, тим більшим є потенційний обсяг виявлених запасів.

У процесі розвідки розрізняють два основні типи запасів: геологічні (або балансові) та видобувні. Геологічні запаси це загальна кількість нафти або газу, що знаходиться у надрах у межах контуру покладу. Вони включають як ту частину, яку можливо видобути за сучасного рівня технологій, так і ту, що натепер недоступна через геологічні, технічні чи економічні обмеження. Видобувні ж запаси це частина геологічних запасів, яка може бути фактично вилучена із надр із застосуванням наявних методів розробки родовищ, з урахуванням коефіцієнта нафтовіддачі (або газовіддачі). Отже, мета кваліфікаційної роботи [1] полягає створення інноваційної технології буріння та облаштування свердловин в умовах Опішнянського нафтогазоконденсатного родовища.

## ВИСНОВКИ

1. Розробка Опішнянського нафтогазоконденсатного родовища, продуктивність якого забезпечується піщано-алевролітовими колекторами карбонового періоду – башкирського, серпуховського та візейського ярусів, є важливою складовою регіональної стратегії розвитку Полтавської області.

2. Запропоновані в проєкті рішення базуються на детальному аналізі існуючих геологічних даних, включаючи стратиграфічний розріз, гідрогеологічні умови, фізико-механічні властивості гірських порід, а також на дотриманні технологічних вимог, що пред'являються до процесів нафтогазового буріння.

3. Під час розробки проєкту було здійснено вибір основних параметрів буріння, таких як конструкція свердловини, метод буріння, тип породоруйнівного інструменту, склад бурильної колони та оптимальний режим буріння.

4. Для мінімізації ризиків виникнення ускладнень передбачено впровадження конструкції свердловини, що гарантує запобігання гідророзривам гірських порід та несанкціонованим нафтогазопроявленням, а також герметизацію устя свердловини за допомогою противикидного обладнання.

5. В проєкті визначено прийоми ведення бурових робіт в умовах осадових товщ, а також надано конкретні рекомендації щодо організації заходів із ліквідації потенційних ускладнень та аварійних ситуацій.

6. Для запобігання порушенню цілісності свердловинного стовбура та попередження переходу нафтогазових проявлень у фонтанування передбачено застосування спеціалізованих бурових промивальних рідин із мінімальною фільтраційною здатністю та необхідним рівнем протитиску.

7. Проєкт комплексно охоплює питання розробки раціональної програми промивання бурових свердловин.

8. Проведено обґрунтування комплексу заходів, спрямованих на запобігання і мінімізацію негативного впливу бурових робіт на геологічне середовище, а також визначено ключові положення охорони праці на нафтогазових об'єктах, зокрема з урахуванням вимог безпеки під час виконання бурових операцій на прикладі Опішнянського родовища.

**ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**

1. Коровяка Є.А. Програма та методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра за спеціальністю 185 «Нафтогазова інженерія та технології» / Є.А. Коровяка, А.К. Судаков, В.Л. Хоменко; нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д., : НТУ «ДП», 2019. – 30 с.
2. Мала гірнича енциклопедія: в 3-х т. / За ред. В.С. Білецького. – Донецьк: Донбас. – Т. 1. – 2004. – 640 с., Т. 2. – 2007. – 652 с., Т. 3. 2013. – 644 с.
3. Геологія та корисні копалини України: Атлас. – К.: НАН України; Міністерство екології та природних ресурсів України, 2001. – 231 с.
4. Маєвський Б.Й. Нафтогазоносні провінції світу / Б.Й. Маєвський, М.І. Євдошук, М.І. Лозинський. – К.: Наукова думка, 2002. – 403 с.
5. Гудзевич А.В. Регіональна фізична географія / А.В. Гудзевич. – Вінниця: Віндрук, 2005. – 464 с.
6. Звіт про науково-дослідні роботи «Уточнений проект розробки Опішнянського НГКР»: звіт / УкрНДІгаз. - Харків, 2013. – 231 с.
7. Євдошук М.І. Стан та перспективи формування ресурсної бази нафтогазовидобутку в Україні // Науково-популярний журнал «Колега» (УНГА). – 2011. – № 1. – С. 14 – 18.
8. Немець Л.М. Економічна і соціальна географія України / Л.М. Немець, П.А. Вірченко, Ю.Ю. Сільченко. – Харків: ФОП Грицак С.Ю., 2014. – 276 с.
9. Михайлов В.А. Горючі корисні копалини України: Підручник / В.А. Михайлов, М.В. Курило, В.Г. Омельченко та ін. – К.: «КНУ», 2009. – 376 с.
10. Суярко В.Г. Загальна та нафтогазова геологія: навч. посібник / В.Г. Суярко, О.О. Сердюкова, В.В. Сухов. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2013. – 212 с.
11. Вуль М.А. Сучасний стан ресурсної бази вуглеводнів у нафтогазоносних регіонах України / М.А. Вуль, В.М. Гаврилко, Б.М. Полухтович та ін. // Газ і нафта. – 2006. - № 11. – С. 32 – 36.

12. Акульшин О.І., Акульшин О.О., Бойко В.С., Дорошенко В.М., Зарубін Ю.О. Технологія видобування, зберігання і транспортування нафти і газу: Навчальний посібник. – Івано-Франківськ: Факел, 2003. – 434 с.
13. Історія та перспективи нафтогазовидобування: навчальний посібник / Білецький В.С., Гайко Г.І., Орловський В.М. - Львів: Видавництво «Новий Світ - 2000», 2019. – 302 с.
14. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. - К.: Реал-Принт, 2004. - 695 с.
15. Коцкулич Я.С. Закінчування свердловин / Я.С. Коцкулич, О.В. Тищенко. – К.: Інтерпрес ЛТД, 2004. – 366 с.
16. <http://www.naftogaz.com>.
17. Коцкулич Я.С. Буріння нафтових та газових свердловин / Я.С. Коцкулич, Я.М. Кочкодан. – Коломия: Вік, 1999. – 504 с.
18. Технологія і техніка буріння / В. Войтенко, В. Вітрик. – К.: Центр Європи, 2012. – 708 с.
19. Ігнатов А.О., Ставичний Є.М. Лабораторні та промислові дослідження процесу цементування нафтогазових свердловин в умовах товщ осадових порід // Інструментальне матеріалознавство: Зб. наук. пр. – Київ: Вид-во ІНМ ім. В.Н. Бакуля НАН України. – 2020. – Вип. 23 – С. 88 – 103.
20. Павличенко, А., Ігнатов, А., & Аскеров, І. (2023). Питання удосконалення процесів спорудження свердловин та їх екологічної складової. Збірник наукових праць НГУ, (74), 192 - 203.
21. Павличенко, А., Ігнатов, А., Коровяка, Є., & Аскеров, І. (2023). Основні техніко-технологічні та екологічні аспекти спорудження експлуатаційних свердловин. Інструментальне матеріалознавство, (26), 68 - 79.
22. Walter Henry Jeffery (2015). *Deep Well Drilling: The Principles and Practices of Deep Well Drilling*. Palala Press.
23. Мислюк М. А. Буріння свердловин. Довідник: у 5 т. Т. 5: Ускладнення. Аварії. Екологія / М.А. Мислюк, І.Й. Рибчич, Р.С. Яремійчук. – К.: Інтерпрес ЛТД, 2004. – 294 с.

24. Буріння свердловин: Довідник: У 5-ти т.: т. 2: Промивання свердловин. Відробка доліт / М.А. Мислюк, І.Й. Рибчич, Р.С. Яремійчук / АТ "Агронафта". – К.: "Інтерпрес ЛТД", 2002. – 301 с.
25. Rabia, H. (1986). *Oilwell Drilling Engineering: Principles and Practice*. Springer.
26. Основи нафтогазової інженерії / Білецький В. С., Орловський В. М., Вітрик В. Г.; НТУ «ХПІ», ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. – Полтава: ТОВ «АСМІ», 2018. – 415 с.
27. Don, W.D. (2019). *Oilwell Drilling Engineering*. Publisher: ASME Press.
28. Білецький В. С. Основи нафтогазової справи / В. С. Білецький, В. М. Орловський, В. І. Дмитренко, А. М. Похилко. – Полтава : ПолтНТУ, Київ: ФОП Халіков Р.Х., 2017. – 312 с.
29. Мислюк М.А. Буріння свердловин. Довідник: у 5 т. Т. 3: Вертикальне та скероване буріння / М.А. Мислюк, І.Й. Рибчич, Р.С. Яремійчук. – К.: Інтерпрес ЛТД, 2004. – 294 с.
30. Горбійчук М.І. Оптимізація процесу буріння глибоких свердловин / М.І.Горбійчук, Г.Н.Семенцов // Івано-Франківськ: Факел, 2003. – 493 с.
31. Семенцов Г.Н. Основи моніторингу технологічних об'єктів нафтогазової галузі / Г.Н. Семенцов, М.М.Дранчук, О.В. Гутак, Я.Р. Когуч, М.І. Когуляк, Я.В. Куровець.– Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2010. – 808 с.
32. Прогресивні технології спорудження свердловин / Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Дніпро: 2020. – 164 с.
33. Нафтогазова механіка: навч. посібник / О. В. Потетенко, Н. Г. Шевченко, К. А. Миронов та ін. – Харків: НТУ ХПІ, 2013. – 160 с.
34. Azar, J.J., & Robello, S.G. (2007). *Drilling Engineering*. PennWell Books.
35. William C. Lyons (2010). *Drilling Equipment and Operations*. Published by Elsevier Inc.

36. Aziukovskyi, O., Koroviaka, Y., & Ihnatov, A. (2023). *Drilling and operation of oil and gas wells in difficult conditions*. Zhurfond.
37. Гідрогазодинамічні процеси при спорудженні та експлуатації свердловин. Монографія. А.В. Павличенко, Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов, О.М. Давиденко; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Дніпровська політехніка". - Дніпро: НТУ "ДП", 2021. - 201 с.
38. ВБН В.2.4-00013741-001:2008. Споруджування свердловин на газ і нафту. Основні положення.
39. Геологорозвідувальна справа і техніка безпеки: навч. Посібник / П.П. Вирвїнський, Ю.Л. Кузін, В.Л. Хоменко. – Д.: Національний гірничий університет, 2010. - 368 с.
40. Hossain, M.E. (2016). *Fundamentals of drilling engineering*. Scrivener publishing.
41. Pavlychenko A., Ihnatov, A., Koroviaka Ye., et al. (2021). *Osnovy orhanizatsii systemy hidravlichnoho ochyshchennia sverdlovyn*. Collection of research papers of the NMU, 4(67), 136 – 152.
42. Ігнатов А.О., Ставичний Є.М. Лабораторні та промислові дослідження процесу цементування нафтогазових свердловин в умовах товщ осадових порід // Інструментальне матеріалознавство: Зб. наук. пр. – Випуск 23 – К.: ІНМ ім. В.Н. Бакуля НАН України, 2020. – С. 88 – 103.
43. Голінько В.І. Охорона праці при геологорозвідувальних роботах: навч. посіб. / В.І. Голінько, О.В. Безщасний; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2014. – 218 с.
44. ДСТУ 41-00 032 626-00-007-97. Охорона довкілля. Спорудження розвідувальних і експлуатаційних свердловин на нафту і газ на суші. Правила проведення робіт.
45. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. - К.: Каравела. - 2004. – 408 с.
46. Моніторинг довкілля : підручник / М.О. Клименко, А.М. Прищеп, Н.М. Вознюк. - вид. 2-ге, допов. та перероб. – Рівне : НУВГП, 2023. – 350 с.

**ДОДАТОК А**  
**Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи**

<b>№</b>	<b>Формат</b>	<b>Позначення</b>	<b>Найменування</b>	<b>Кількість аркушів</b>	<b>Примітка</b>
1					
2			Документація		
3					
4	A4	НГІБ.КР.25.02.ПЗ	Пояснювальна записка	96	
5					
6		НГІБ.КР.25.02.ДМ	Демонстраційний матеріали	14	
7					
8			Геологічна карта ділянки (родовища)	1	
9			Геологічний розріз ділянки (родовища)	1	
10			Геолого-технічний проект	1	
12			Пропозиції з удосконалення технології буріння	1	