

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)

студента Корнетова Едуарда Олександровича
(ПІБ)

академічної групи 185-22ск-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 проєкту буріння та експлуатації свердловин для умов Ше-
вченківського родовища вуглеводнів, розташованого на території Харківсь-
кої 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)

студенту Корнетову Едуарду Олександровичу **академічної групи 185-22ск-1 ФПНТ**

(прізвище та ініціали)

(шифр)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології**спеціалізації****за освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології»****на тему Розробка проекту буріння та експлуатації свердловин для умов Шевченківського родовища вуглеводнів, розташованого на території Харківської області**затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 08.05.2025 р.
№ 335-с.

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технологічний	<i>Обґрунтування прийнятних технічних і технологічних рішень, спрямованих на раціональну та безпечну розробку Шевченківського родовища вуглеводнів, яке розташоване на території Харківської області; основними завданнями є визначення доцільної конструкції свердловини, вибір ефективної технології буріння, раціонального типу бурового інструменту та відповідних промивальних рідин; усі ці елементи мають забезпечити механічну стійкість стовбура свердловини, а також запобігти виникненню можливих ускладнень під час буріння та подальшої експлуатації</i>	04.06.25 р.
Охорона праці та екологія	<i>Аналіз потенційних загроз, пов'язаних з експлуатацією об'єкта нафтогазової галузі, а також ідентифікація ризиків його негативного впливу на навколишнє природне середовище</i>	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 _____ Корнетов Е.О. _____

(підпис студента)

(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 84 с., 10 рис., 11 табл., 2 додатки, 42 джерела.

ГІРСЬКА ПОРОДА, БУРИЛЬНА КОЛОНА, ВИДОБУТОК ВУГЛЕВОДНІВ, РОДОВИЩЕ, ДОЛОТО, ПРОМИВАЛЬНА РІДИНА.

Сфера застосування – сучасні технології буріння та видобування корисних копалин на прикладі вуглеводневої сировини.

Об'єкт розроблення – прогресивна технологія будівництва та експлуатації свердловин (в умовах газоконденсатного родовища) з використанням сучасних методів і передових технічних рішень.

Метою кваліфікаційної роботи виступає створення раціонального технологічного проєкту буріння та подальшої експлуатації свердловин на Шевченківському родовищі вуглеводнів із урахуванням геолого-технічних умов родовища виходячи з необхідності забезпечення ефективного видобутку нафти та газу і підвищення доцільності розробки родовища.

Новизна одержаних результатів – для умов Шевченківського родовища здійснено комплексну геолого-технічну оцінку параметрів буріння з урахуванням геологічних особливостей; запропоновано схему буріння, яка забезпечує мінімізацію ризиків прихоплень, поглинань та інших ускладнень; розроблено рекомендації щодо вибору бурового розчину та конструкції свердловини з урахуванням механічних властивостей порід і пластового тиску.

Практичні результати – розроблено детальний проєкт буріння з обґрунтуванням технічних параметрів свердловин, режимів буріння та вибору обладнання; запропоновано методи інтенсифікації видобутку для конкретних колекторських характеристик; надано рекомендації щодо експлуатації свердловин у довгостроковому режимі.

Практична значимість кваліфікаційної роботи: результати роботи дозволяють зменшити витрати на буріння за рахунок зниження аварійності, забезпечити стабільний видобуток вуглеводнів, підвищити ефективність розробки Шевченківського родовища; вони також можуть бути використані під час проєкування і буріння свердловин на родовищах зі схожими геологічними умовами.

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	5
Розділ 1	Етапи бурового циклу та супутніх операцій під час розробки вуглеводневих родовищ.....	7
1.1	Основні умови та фактори, що впливають на спорудження свердловин.....	7
1.2	Географічна та геологічна характеристика району проведення бурових та видобувних робіт.....	11
1.3	Раціональна стратегія розробки вуглеводневих родовищ.....	16
Розділ 2	Техніко-технологічні особливості спорудження свердловин....	24
2.1	Вибір і обґрунтування раціональної конструкції свердловини.	24
2.2	Вибір прийняттого способу буріння свердловини.....	31
2.3	Вибір необхідного породоруйнівного інструменту.....	34
2.4	Вибір раціональної конструкції бурильної колони.....	37
2.5	Вибір ефективних режимів буріння.....	48
2.6	Можливі ускладнення та аварії при бурінні.....	61
2.7	Вибір потрібного бурового обладнання.....	65
Розділ 3	Охорона праці при виконанні бурових робіт.....	69
Розділ 4	Охорони навколишнього середовища при виконанні бурових робіт.....	73
	ВИСНОВКИ.....	78
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	79
	ДОДАТОК А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....	83
	ДОДАТОК Б Відзив на кваліфікаційну роботу.....	84

ВСТУП

Приймаючи до уваги актуальні виклики у сфері енергетичної безпеки та необхідність забезпечення сталого економічного зростання, питання ефективного освоєння національних природних ресурсів, зокрема покладів нафти й природного газу, набуває особливого значення. В умовах постійного зростання попиту на енергоресурси, загострення геополітичної ситуації, а також стратегічної мети – зниження енергетичної залежності від зовнішніх джерел, дедалі актуальнішим стає інтенсивний розвиток вітчизняної нафтогазової галузі. Це включає розширення геологорозвідувальних робіт, впровадження сучасних технологій буріння та видобутку, модернізацію існуючої інфраструктури та підвищення ефективності використання ресурсної бази.

Розробка перспективних родовищ вуглеводнів – це не лише відповідь на виклики енергетичної незалежності, а й потужний стимул соціально-економічного розвитку держави. Вона сприяє створенню нових робочих місць у регіонах, стимулює розвиток суміжних галузей промисловості, розширює експортні можливості та зміцнює інвестиційну привабливість країни. Надходження від нафтогазового сектору до бюджету сприяють реалізації важливих державних програм, модернізації енергетичних систем і переходу до більш раціонального, збалансованого використання енергії.

Крім того, розвиток власної нафтогазової індустрії є необхідною передумовою для формування довгострокової енергетичної стратегії, яка орієнтована не лише на видобуток традиційних ресурсів, а й на впровадження принципів енергоефективності, екологічної відповідальності та поступового переходу до відновлюваних джерел енергії. Таким чином, успішне освоєння покладів вуглеводнів має стратегічне значення для підвищення енергетичної стійкості держави та формування основи для її сталого і безпечного розвитку.

Комплекс з видобутку вуглеводнів охоплює широкий спектр спеціалізованого обладнання, призначеного для забезпечення ефективного та безпечного виконання всіх технологічних етапів, пов'язаних з освоєнням родовищ. Злагоджене функціонування цього комплексу є ключовим чинником у досягненні

стабільного видобутку нафти і газу. Зокрема, ефективність роботи бурової установки значною мірою визначається дотриманням встановлених правил її експлуатації, які формуються на основі комплексного врахування геологічних умов та технічних характеристик конкретної свердловини. Такі правила слугують не лише засобом підвищення продуктивності бурового обладнання, але й відіграють важливу роль у забезпеченні технологічної надійності процесу буріння, захисту довкілля та зменшенні аварійних ризиків. З технічної точки зору, бурова установка є основним інструментом, що забезпечує доступ до нафтогазоносних пластів, які залягають у надрах землі, а її безперебійна та ефективна робота є передумовою успішної розробки покладів корисних копалин.

Раціональний підхід до вибору методів буріння в різних інтервалах свердловини ґрунтується на комплексному врахуванні геологічних, технічних та економічних чинників. Основою такого вибору є попереднє проектування конструкції свердловини, що передбачає детальний аналіз геологічного розрізу, характеристик гірських порід, гідрогеологічних умов, а також технічних вимог до буріння. Крім того, беруться до уваги техніко-економічні показники буріння на аналогічних свердловинах, пробурених у межах того ж родовища. Такий підхід дозволяє обрати найбільш ефективні методи буріння для кожного інтервалу глибини та зменшити ризики ускладнень.

Необхідність розробки теми [1], пов'язаної з проектуванням буріння та подальшої експлуатації свердловин для умов Шевченківського газоконденсатного родовища, розташованого на території Харківської області, обумовлюється як енергетичними викликами сучасності, так і стратегічною важливістю ефективного освоєння національних ресурсів. Це родовище має перспективні поклади вуглеводнів, і його повноцінне залучення до розробки потребує впровадження сучасних технічних рішень, що враховують геологічну будову, гідрогеологічні умови та потенційні ризики, характерні для регіону. Розробка такого проєкту дозволить створити технологічно обґрунтовану модель буріння та експлуатації, мінімізувати ризики ускладнень, забезпечити стабільний дебіт свердловин і сприяти раціональному використанню нафтогазових ресурсів регіону.

ВИСНОВКИ

1. Створення проєкту спорудження розвідувально-експлуатаційної свердловини з метою пошуку газу та конденсату на Шевченківському родовищі вуглеводнів Харківської області, є складовою частиною загальнодержавного і територіального плану модернізації та розвитку паливно-енергетичного комплексу України; вона забезпечує паливом промисловість і побутові потреби, а також розв'язує соціальну проблематику Харківщини.

2. Розроблені в технічному проєкті спорудження свердловин техніко-технологічні рішення базуються на даних щодо геологічного розрізу та гідрогеологічних умов, фізико-механічних параметрів гірських порід і технологічних вимог до буріння, умов залягання газових і водоносних горизонтів, стану атмосферного повітря, поверхневого шару ґрунту, кліматичних умов та ін.

3. При розробці проєкту було виконано вибір: компоновання бурильної колони, способу буріння, породоруйнівного інструменту і промивальних рідин.

4. Для запобігання ускладнень при бурінні передбачено: вибір конструкції свердловини та відповідних обсадних труб, які в комплексі забезпечують попередження гідророзриву пластів та створюють надійний канал транспортування вуглеводневої сировини з повним дотриманням технологічних вимог.

5. Визначено прийоми ведення бурових робіт в умовах товщ глинистих різниць, що є надійним запобіжником виникнення ускладнень та аварій.

6. Для запобігання інтенсивних газопроявлень (в зонах аномального пластового тиску) і переходу їх у фонтанування передбачено використання бурового розчину такої густини, що забезпечує необхідний протитиск на нафтогазоносні горизонти та герметизацію гирла противикидним обладнанням.

7. У роботі розглянуті основні аспекти проєктування досконалої системи розробки вуглеводневих родовищ, що включає аналіз технологічних процесів, вибір обладнання, а також впровадження ефективних методів видобутку.

8. Виконано обґрунтування екологічних заходів з попередженням негативного впливу бурових робіт на геологічне середовище та визначено заходи з охорони праці на об'єктах нафтогазової промисловості.

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. Довідник з нафтогазової справи / За ред. В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. – К.: Львів, 1996. – 620 с.
3. Височанський І.В. Геологічні фактори формування несклепінних пасток в особливих зонах нафтогазонакопичення Дніпровсько-Донецького авлакогена // Вісник Харківського національного університету (Серія «геологія – географія – екологія»), 2013, № 1084 (39). – С. 45 - 65.
4. Михайлов В.А. Горючі корисні копалини України: Підручник / В.А. Михайлов, М.В. Курило, В.Г. Омельченко та ін. – К.: «КНУ», 2009. – 376 с.
5. Кривуля С.В., Лизанець А.В, Мачужак М.І. Перспективи газоносності та особливості геологічної будови глибокозалягаючих горизонтів Шебелинського газоконденсатного родовища // Нафтогазова галузь України, 2016, № 3. – С. 7 – 12.
6. Tarek, A. (2010). *Reservoir Engineering*. Publisher: Gulf Professional Publishing.
7. Геологія та корисні копалини України: Атлас. – К.: НАН України; Міністерство екології та природних ресурсів України, 2001. – 231 с.
8. Austin, E.H. (2012). *Drilling Engineering*. Publisher: Springer Science & Business Media.
9. Павличенко, А., Ігнатов, А., & Аскеров, І. (2023). Питання удосконалення процесів спорудження свердловин та їх екологічної складової. Збірник наукових праць НГУ, (74), 192 - 203.
10. Павличенко, А., Ігнатов, А., Коровяка, Є., & Аскеров, І. (2023). Основні техніко-технологічні та екологічні аспекти спорудження експлуатаційних свердловин. Інструментальне матеріалознавство, (26), 68 - 79.

11. Історія та перспективи нафтогазовидобування / Білецький В.С., Гайко Г.І., Орловський В.М. – Львів: Вид-во «Новий Світ - 2000», 2019. – 302 с.
12. 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.
13. Гудзевич А.В. Регіональна фізична географія / А.В. Гудзевич. – Вінниця: Віндрук, 2005. – 464 с.
14. 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.
15. Маєвський Б.Й. Прогнозування, пошук та розвідка родовищ вуглеводнів / Б.Й. Маєвський, О.Є. Лозинський, В.В. Гладун, П.М. Чепіль. – К.: Наукова думка, 2004. – 446 с.
16. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. – К.: Реал-Принт, 2004. – 695 с.
17. Маєвський Б.Й. Нафтогазоносні провінції світу / Б.Й. Маєвський, М.І. Євдощук, М.І. Лозинський. – К.: Наукова думка, 2002. – 403 с.
18. Нафтогазова механіка / О.В. Потетенко, Н.Г. Шевченко, К.А. Миронов та ін. – Харків: НТУ ХПІ, 2013. – 160 с.
19. 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.
20. Jadhav, S. (2015). *Oil & Gas Production*. Publisher: Scitus Academics Llc.
21. Hossain, M.E., & Al-Majed, A.A. (2015). *Fundamentals of sustainable drilling engineering*. Scrivener publishing.
22. Орловський В. М., Білецький В. С., Вітрик В. Г., Сіренко В. І. Технологія видобування нафти. Харків: Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, НТУ «ХПІ», ТОВ НТП «Бурова техніка», Львів, Видавництво «Новий Світ - 2000», 2022. - 308 с.

23. Проектування бурового і нафтогазопромислового обладнання / [Білецький В. С., Вітрик В. Г., Матвієнко А. М., Орловський В. М., Савик В. М., Рой М. М., Молчанов П.О, Дорохов М. А., Сизоненко А. В., Проскурня М. І., Дегтярьов В. Л., Шумейко О. Ю., Кулакова С. Ю., Ткаченко М. В. - Полтава: ПолтНТУ, 2015. - 192.
24. Bourgoyne, A.T., Millheim, K.K., Chenevert, M.E., & Young, F.S. (2014). *Applied Drilling Engineering*. Society of Petroleum Engineers.
25. Walter Henry Jeffery (2015). *Deep Well Drilling: The Principles and Practices of Deep Well Drilling*. Palala Press.
26. 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.
27. <http://www.worldoil.com>.
28. Azar, J.J., & Robello, S.G. (2007). *Drilling Engineering*. PennWell Books.
29. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. - К.: Реал-Принт, 2004. – 695 с.
30. Буріння свердловин. Навчальний посібник. Є.А. Коровяка, В.Л. Хоменко, Ю.Л. Винников, М.О. Харченко, В.О. Расцветаєв ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Дніпровська політехніка". - Дніпро: НТУ "ДП", 2021. - 294 с.
31. Юрків М.І. Фізико-хімічні основи нафтовилучення. - Львів, 2008. – 374 с.
32. Вирвінський П.П., Хоменко В.Л. Ремонт свердловин: Навчальний посібник. – Дніпропетровськ: НГУ, 2003. – 219 с.
33. Качмар Ю.Д., Світлицький В.М., Синюк Б.Б., Яремійчук Р.С. Інтенсифікація припливу вуглеводнів у свердловину. – Львів: Центр Європи, 2004. – 352 с.

34. Rabia, H. (1986). *Oilwell Drilling Engineering: Principles and Practice*. Springer.
35. Табаченко М.М., Владико О.Б., Хоменко О.Є., Мальцев Д.В. Фізико-хімічна геотехнологія // Держ. вищ. навч. закл. «Нац. гірн. ун-т». – Д.: ДВНЗ «НГУ», 2012. – 310 с.
36. Коцкулич Я.С. Буріння нафтових та газових свердловин / Я.С. Коцкулич, Я.М. Кочкодан. – Коломия: Вік, 1999. – 504 с.
37. Технологія і техніка буріння / В. Войтенко, В. Вітрик. – К.: Центр Європи, 2012. – 708 с.
38. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. - К.: Каравела. - 2004. – 408 с.
39. 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.
40. 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.
41. ДСТУ 41-00 032 626-00-007-97. Охорона довкілля. Спорудження розвідувальних і експлуатаційних свердловин на нафту і газ на суші. Правила проведення робіт.
42. 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

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
1					
2			Документація		
3					
4	A4	НГІБ.КР.25.18.ПЗ	Пояснювальна записка	84	
5					
6		НГІБ.КР.25.18.ДМ	Демонстраційний матеріали	16	
7					
8			Геологічна карта ділянки (родовища)	1	
9			Геологічний розріз ділянки (родовища)	1	
10			Геолого-технічний проект	1	
11			Пропозиції з удосконалення технології буріння	1	
12			Примітки		