

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 Саєнка Сергія Сергійовича  
(ПІБ)

академічної групи 184-20-1 ФПНТ  
(шифр)

спеціальності 184 «Гірництво»  
(код і назва спеціальності)

спеціалізації \_\_\_\_\_

за освітньо-професійною програмою «Буріння свердловин»  
(офіційна назва)

на тему Розробка регламенту спорудження свердловин та видобування вуглеводнів для умов родовищ Дніпровсько-Донецької западини  
(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 середовища				
Рецензент				
Нормоконтролер				

Дніпро  
2024

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

завідувач кафедри

нафтогазової інженерії та буріння

(повна назва)

Коров'яка Є.А.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« 15 » квітня 2024 року

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

(бакалавра, магістра)

студенту Саєнку Сергію Сергійовичу академічної групи 184-20-1 ФПНТ

(прізвище та ініціали)

(шифр)

спеціальності 184 «Гірництво»

спеціалізації \_\_\_\_\_

за освітньо-професійною програмою «Буріння свердловин»на тему Розробка регламенту спорудження свердловин та видобування вуглеводнів для умов родовищ Дніпровсько-Донецької западини

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 15.04.2024 р. № 333-с.

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технологічний	Обґрунтування вибору конструкції свердловини, яка забезпечує уникнення гідророзриву пласта та розвантаження свердловини. Розробка параметрів бурового розчину, що забезпечують необхідний протитиск у складних гірських породах. Інноваційний спосіб проведення відновлювальних робіт на свердловинах, що будуються, з метою збільшення дебіту флюїду, заснований на даних геологічних розрізів, гідрогеологічних умов, фізико-механічних параметрів розробки порід.	02.06.24 р.
Охорона праці та навколишнього середовища	Аналіз потенційної небезпеки проєктованих об'єктів і негативного впливу, який вони можуть мати на навколишнє середовище	08.06.24 р.

Завдання видано \_\_\_\_\_ Ігнатов А.О.  
(підпис керівника) (прізвище, ініціали)Дата видачі 15.04.2024 р.Дата подання до екзаменаційної комісії 14.06.2024 р.Прийнято до виконання \_\_\_\_\_ Саєнко С.С.  
(підпис студента) (прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 60 с., 11 рис., 7 табл., 2 додатки, 32 джерела.

ДОЛОТО, РОДОВИЩЕ, ГІРСЬКА ПОРОДА, БУРИЛЬНА КОЛОНА, ВИДОБУТОК ВУГЛЕВОДНІВ, ТИСК, БУРОВИЙ РОЗЧИН, ТЕХНОЛОГІЯ СПОРУДЖЕННЯ СВЕРДЛОВИН.

Сфера застосування – прогресивні технології буріння та видобутку.

Об'єкт розроблення – технологія спорудження та експлуатації свердловин (для умов нафтогазоконденсатного родовища) із застосуванням прогресивних прийомів та методів.

Метою кваліфікаційної роботи виступає раціоналізація заходів з підвищення та забезпечення сталості показників процесів розробки експлуатаційними свердловинами покладів вуглеводневого родовища, що досягається за рахунок вдосконалення режимних параметрів і технології виконання свердловинних бурових, видобувних та інших допоміжних робіт.

Новизна одержаних результатів – розроблено елементи логічно-послідовного підходу до проектування ефективних систем розбурювання та розробки вуглеводневих родовищ; всі регламентні рішення базуються на даних щодо геологічного розрізу, фізико-механічних параметрів гірських порід і технологічних вимог до процесів видобування пластових вуглеводнів.

Практичні результати – розглянуто типову прогресивну технологію буріння та експлуатації свердловин, що базується на сталості техніко-економічних показників, а також розроблено деякі складові процесів проектування ефективних систем розробки вуглеводневих покладів, зокрема прикладну методику виконання свердловинних видобувних робіт.

Практична значимість кваліфікаційної роботи полягає у підвищенні ефективності та ступеню безпечності виконання свердловинних бурових і видобувних робіт, спрямованих на створення надійного комплексу отримання кондиційної вуглеводневої сировини.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
Розділ 1 Характеристика змісту окремих операцій бурового циклу та інших робіт при відпрацюванні родовищ вуглеводнів.....	7
1.1 Деякі короткі характеристичні відомості щодо геолого-технічних умов спорудження свердловин.....	7
1.2 Схема раціонального відпрацювання родовищ вуглеводнів.....	17
Розділ 2 Деякі особливості бурових робіт на різних етапах спорудження свердловин.....	25
2.1 Вивчення технологічних характеристик циркуляційних систем для свердловин.....	25
2.2 Деякі відомості щодо окремих видів свердловинних робіт.....	31
2.3 Особливості структурних складових процесів відпрацювання вуглеводневих родовищ.....	36
Розділ 3 Охорона праці при виконанні бурових робіт.....	43
Розділ 4 Охорони навколишнього середовища при виконанні бурових робіт.....	49
ВИСНОВКИ.....	54
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	56
ДОДАТОК А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....	59
ДОДАТОК Б Відзив на кваліфікаційну роботу.....	60

## ВСТУП

Процес геологічного пошуку, наступної геологічної розвідки, детального розвідування і освоєння покладів різних твердих, рідких і газоподібних корисних копалин неминує пов'язаний з необхідністю будівництва свердловин різних груп призначення: еталонних, параметричних, структурних, пошукових, розвідувально-експлуатаційних, нагнітальних, спостережних та інших свердловин. Вони відрізняються, серед іншого, своєю конструкцією (термін відноситься до схеми влаштування свердловини, яка містить набір даних про кількість обсадних колон, інтервалі їх спуску, діаметрі обсадної колони і долоті для буріння свердловин в кожному ряду, інтервалі для цементування свердловини). Фактично, сама конструкція свердловини складається з декількох концентрично розташованих обсадних металевих колон, кожна з яких має своє призначення, в залежності від гірничо-геологічних умов геологічного розрізу.

Комплекс з видобутку вуглеводнів включає в себе велику кількість видів обладнання, призначеного для сприяння раціональному виконанню технічних операцій з розробки відкладень. Ефективність роботи бурової установки залежить від розроблених для неї правил експлуатації, які визначаються геологічними і технічними факторами свердловини, які фактично виступають в якості засобу забезпечення доступу до корисних пластових рідин, що знаходяться всередині землі.

Раціональний вибір методів буріння в різних інтервалах свердловини заснований на необхідності проектування свердловин, детальному вивченні геологічних і технічних умов будівництва свердловини і аналізі техніко-економічних показників процесу будівництва свердловини, які вже прийняті до експлуатації на цьому і сусідніх ділянках.

Критерієм раціональності методу буріння можна вважати мінімальні витрати на одиницю довжини проходки, що повністю виключає ускладнення і нещасні випадки.

Тип використовуваного інструменту для дроблення гірських порід вибирається в залежності від механічних і абразивних властивостей породи або аналітичних даних конкретного родовища і досвіду будівництва свердловини на ньому.

Потенційна продуктивність і ККД окремих компонентів процесу буріння залежить від усього комплексу взаємопов'язаних факторів і визначається реалізованою величиною осьового навантаження на інструмент для дроблення замків (в разі умов експлуатаційного буріння це будуть бурові коронки), частотою обертання останніх, витрата миючого розчину і його якісні параметри.

Складні внутрішньоскважинні умови експлуатації бурового інструменту (породоруйнівного інструменту, бурильних труб і т.д. зокрема, буріння і експлуатація свердловин при усуненні ускладнень (серйозних труднощів при поглибленні вибою свердловини, які викликані порушеннями стану конкретної розглянутої гірничої виробки) і аварій в свердловині.

На родовищах вуглеводнів, що працюють на різних стадіях, потреба в активному припливі флюїду в зону поблизу пласта виникає абсолютно порізно, вибір якого визначається геологічними і фізичними характеристиками колектора, режимом роботи і величиною навантаження.

Ефективність робіт з удосконалення технічного забезпечення процесу буріння визначається декількома факторами. Доцільність впровадження розроблених методів, технологій та обладнання в промисел визначається сукупністю переваг, які є факторами економічної ефективності. При впровадженні інноваційних методів фактором ефективності є, перш за все, скорочення часу на складних інтервалах будівництва свердловин, економія матеріалів, запобігання змиву і поглинання спеціальних рідин, флюїдних явищ і перетоків між колонами.; Підвищення довговічності та експлуатаційної надійності свердловини.

Тому вирішити проблему збільшення запасів вуглеводнів, що виникає в складних термічних тисках і гірничо-геологічних умовах, розробки нових відкладень і збільшення коефіцієнта вилучення вуглеводнів з виснажених відкладень, неможливо без збільшення обсягів буріння свердловин.

## ВИСНОВКИ

1. Подальше освоєння родовищ вуглеводнів дозволить не тільки забезпечити паливом і сировиною промисловість, а й задовольнити побутові потреби населення.

2. Рішення, запропоновані в кваліфікаційній роботі, засновані на наявних даних про петрологічних і геолого-гідрогеологічних властивостях, фізичних, механічних і хімічних параметрах гірських порід, а також технічних вимогах до буріння нафтових і газових свердловин на таких ділянках, як аномальне пластивий тиск, умови залягання перспективних горизонтів.

3. При виконанні кваліфікаційної роботи обґрунтовується: порядок і повнота алгоритмів виконання основних операцій циклу буріння, прогресивні методи і технічні засоби буріння свердловин, номенклатура необхідного породоруйнівного інструменту.

4. То для запобігання ускладнень при бурінні свердловин передбачено ряд процедур з проектування свердловин і їх будівництва, за винятком гідравлічного розриву гірських порід і видобутку нафти і газу.

5. Визначено зміст методу і технології земляних робіт в осадовому шарі, які є надійним запобіжним пристроєм від ускладнень і нещасних випадків.

6. Технічний проект обґрунтовує необхідні технологічні параметри бурового розчину і забезпечує герметичність свердловин і необхідне протитиск нафто - і газоносних пластів.

7. У проекті враховано питання створення ефективної системи збору, підготовки і транспортування вуглеводнів, що забезпечує досягнення високих техніко-економічних показників процесу розробки родовищ вуглеводнів.

8. Проведено демонстрацію комплексу заходів щодо запобігання та мінімізації негативного впливу буріння та пов'язаних з ним робіт на геологічне та

гідрогеологічне середовище, а також визначено ефективні заходи з охорони праці на об'єктах нафтогазової промисловості на прикладах правил техніки безпеки при проведенні монтажних та бурових робіт.



## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. 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.
2. Михайлов В.А. Горючі корисні копалини України: Підручник / В.А. Михайлов, М.В. Курило, В.Г. Омельченко та ін. – К.: «КНУ», 2009. – 376 с.
3. 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.
4. Зоценко М.Л. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи і фундаменти / М.Л. Зоценко, В.І. Коваленко, А.В. Яковлев та ін. – Полтава: ПНТУ, 2003. – 446 с.
5. Геологія та корисні копалини України: Атлас. – К.: НАН України; Міністерство екології та природних ресурсів України, 2001. – 231 с.
6. Історія та перспективи нафтогазовидобування / Білецький В.С., Гайко Г.І., Орловський В.М. – Львів: Вид-во «Новий Світ - 2000», 2019. – 302 с.
7. 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.
8. 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.
9. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. – К.: Реал-Принт, 2004. – 695 с.
10. Маєвський Б.Й. Нафтогазонасні провінції світу / Б.Й. Маєвський, М.І. Євдощук, М.І. Лозинський. – К.: Наукова думка, 2002. – 403 с.

11. Нафтогазова механіка / О.В. Потетенко, Н.Г. Шевченко, К.А. Миронов та ін. – Харків: НТУ ХПІ, 2013. – 160 с.
12. 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.
13. Tarek, A. (2010). Reservoir Engineering. Publisher: Gulf Professional Publishing.
14. Jadhav, S. (2015). Oil & Gas Production. Publisher: Scitus Academics Llc.
15. 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.
16. 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.
17. Walter Henry Jeffery (2015). Deep Well Drilling: The Principles and Practices of Deep Well Drilling. Palala Press.
18. 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.
19. Sharma, K.K. & Sharma, L.K. (2016). Physical Chemistry: Vikas Publishing Publishing.
20. Hossain, M.E., & Al-Majed, A.A. (2015). Fundamentals of sustainable drilling engineering. Scrivener publishing.
21. <http://www.worldoil.com>.

22. Azar, J.J., & Robello, S.G. (2007). *Drilling Engineering*. PennWell Books.
23. 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.
24. Романова Н.В. Загальна і неорганічна хімія. – Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.
25. Юрків М.І. Фізико-хімічні основи нафтовилучення. - Львів, 2008. – 374 с.
26. Bourgoyne, A.T., Millheim, K.K., Chenevert, M.E., & Young, F.S. (2014). *Applied Drilling Engineering*. Society of Petroleum Engineers.
27. Вирвінський П.П., Хоменко В.Л. Ремонт свердловин: Навчальний посібник. – Дніпропетровськ: НГУ, 2003. – 219 с.
28. Качмар Ю.Д., Світлицький В.М., Синюк Б.Б., Яремійчук Р.С. Інтенсифікація припливу вуглеводнів у свердловину. – Львів: Центр Європи, 2004. – 352 с.
29. Rabia, H. (1986). *Oilwell Drilling Engineering: Principles and Practice*. Springer.
30. 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.
31. 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.
32. 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.

**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.24.06.ПЗ	Пояснювальна записка	60	
5					
6		НГІБ.КР.24.06.ДМ	Демонстраційний матеріали	12	
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		

З повним текстом кваліфікаційної роботи є можливість ознайомитись  
на кафедрі нафтогазової інженерії та буріння:

49005 м. Дніпро,  
пр. Дмитра Яворницького, 19,  
корпус 7, кімнати 701-705,  
<https://trkk.nmu.org.ua/ua/>