

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 магістра
(бакалавра, магістра)

студента Шевченка Романа Станіславовича
(ПІБ)

академічної групи 185М-22-2 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 ефективних технологічних схем виконання свердловинних робіт при експлуатації родовищ нафти і газу
(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 Екологія	Муха О.А.			
Рецензент	Шерстюк Є.А.			
Нормоконтролер	Расцветаєв В.О.			

Дніпро
2023

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

нафтогазової інженерії та буріння

(повна назва)

Коровяка Є.А.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« 05 » вересня 2023 року

ЗАВДАННЯ**на кваліфікаційну роботу****ступеня** магістра

(бакалавра, магістра)

студенту Шевченку Роману Станіславовичу академічної групи 185М-22-2 ФПНТ

(прізвище та ініціали)

(шифр)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології

спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології»
на тему Розробка ефективних технологічних схем виконання свердловинних
робіт при експлуатації родовищ нафти і газузатверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 05.09.2023 р.
№ 1036-с.

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технологічний	<i>Обґрунтувати вибір прогресивної методики спорудження свердловин; розробити параметри технології забезпечення сталості виконання свердловинних операцій; спроектувати інженерну методику підвищення нафтогазовилучення; розробити елементи системного підходу до проектування ефективних систем розробки нафтогазових родовищ, що базуються на даних геологічного розрізу та фізико-механічних параметрів гірських порід</i>	28.11.23 р.
Охорона праці та екологія	<i>Аналіз потенційних небезпек об'єкта нафтогазового сектору і можливостей негативного впливу його на навколишнє природне середовище</i>	06.12.23 р.

Завдання видано _____

Ігнатов А.О.

(підпис керівника) (прізвище, ініціали)

Дата видачі 05.09.2023 р.Дата подання до екзаменаційної комісії 04.12.2023 р.

Прийнято до виконання _____

Шевченко Р.С.

(підпис студента) (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 73 с., 13 рис., 10 табл., 2 додатки, 46 джерел.

ЕКСПЛУАТАЦІЙНА СВЕРДЛОВИНА, ПЛАСТОВИЙ ТИСК, ДОЛОТО, ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНА РЕЧОВИНА, ВУГЛЕВОДНІ, ПРОМИВАЛЬНА РІДИНА, ТЕХНОЛОГІЯ РОЗРОБКИ РОДОВИЩА, ПОКЛАД.

Сфера застосування розробки – виробничі цикли технологічних схем виконання свердловинних робіт при експлуатації родовищ нафти і газу.

Об'єкт розроблення – технологія і методологія проектування та реалізації робіт з експлуатації родовищ нафти і газу із удосконаленням деяких елементів програми підвищення кінцевого вилучення вуглеводневої сировини.

Метою даної роботи є підвищення та забезпечення сталості показників процесів спорудження та подальшої розробки експлуатаційними свердловинами покладів вуглеводневих родовищ, що досягається за рахунок вдосконалення режимних параметрів та технології виконання свердловинних та інших допоміжних робіт.

Новизна одержаних результатів – обґрунтовано вибір прогресивної методики спорудження свердловин; розроблено параметри технології забезпечення сталості виконання свердловинних операцій; запропоновано інженерну методику підвищення нафтогазовилучення; розроблено елементи системного підходу до проектування ефективних систем розробки нафтогазових родовищ; всі технологічні рішення базуються на даних щодо геологічного розрізу, фізико-механічних параметрів гірських порід і технологічних вимог до буріння.

Практичні результати – створено вдосконалену технологію свердловинної розробки родовищ вуглеводнів, що базується на прогресивних техніко-економічних показниках та розроблено елементи проектування ефективних дисперсних систем для підвищення вилучення пластових флюїдів.

Практична значимість кваліфікаційної роботи – підвищення ефективності та ступеню безпечності виконання бурових та свердловинних експлуатаційних робіт з видобутку кондиційної вуглеводневої сировини.

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	5
Розділ 1	Розгляд узагальнених відомостей про основні родовища нафти і газу та їх геологічні умови.....	7
1.1	Деякі загальні характеристичні ознаки родовищ нафти і газу...	7
1.2	Питання розробки ефективних технологічних схем виконання свердловинних робіт на родовищах нафти і газу.....	15
Розділ 2	Характеристичні ознаки комплексної системи отримання вуглеводнів на прикладі конкретного родовища.....	21
2.1	Схема свердловинного облаштування родовища вуглеводнів..	21
2.2	Короткий аналіз системи розробки родовищ вуглеводневої сировини.....	27
Розділ 3	Вивчення основних відомостей про свердловинні бурові та експлуатаційні роботи.....	30
3.1	Деякі закономірності організації процесу промивання свердловин.....	30
3.2	Визначення змісту робіт з ізоляції затрубного простору свердловини.....	35
3.3	Механізми інтенсифікації руху пластових флюїдів.....	40
3.4	Відомості про фізико-хімічні властивості промивальних рідин та рідин-активаторів руху пластових флюїдів.....	47
Розділ 4	Охорона праці при бурінні свердловин.....	52
Розділ 5	Охорона навколишнього середовища при виконанні бурових та суміжних робіт.....	62
	ВИСНОВКИ.....	67
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	68
	ДОДАТОК А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....	72
	ДОДАТОК Б Відзив на кваліфікаційну роботу.....	73

ВСТУП

На даний час поруч існують незалежні теорії походження вуглеводнів, а саме: неорганічна та органічна. За неорганічною теорією, первинна нафтова речовина утворюється в надрах Землі в результаті взаємодії підземних вод з розпеченими карбідами заліза. Під тривалою дією високих температур і тисків ця первинна речовина поступово перетворюється на нафту чи газ. Однак ця проста теорія, на поверхневий погляд, не підтверджується ні складом, ні розташуванням покладів нафти у земній корі.

Протилежна означеній теорії, так звана органічна теорія, яку підтримують більшість вчених, досить переконливо та ґрунтовно стверджує, що нафта та газ утворилися із залишків органічних речовин найпростіших морських водоростей та інших організмів. Відмираючи, водорості та інші організми падають на дно водойм і накопичуються в товщі осадових порід. У міру занурення в надра Землі температура і тиск у породі зростають, а органічні речовини під їх дією перетворюються на нафту та газ. Для того щоб нафта і газ могли накопичуватися в надрах Землі та утворювати родовища та поклади, необхідні певні умови. Тут повинно виконуватися наступне: гірські породи (в даному випадку породи-колектори) повинні мати здатність накопичувати (акумуляувати) нафту і газ, тобто бути пористими і проникними, такими як губка або поролон. Пористість і проникність мають піски, пісковики, вапняки та деякі інші породи, а також породи, що мають розгалужену тріщинуватість. Ці породи називають колекторами.

Не менш важливою умовою та неодмінною умовою утворення покладу нафти чи газу є наявність над колектором покришок, непроникних для нафти (газу). Такі покришки не дозволяють нафти (газу) проникати (мігрувати) у породи, що лежать вище, і розсіюватися в них. Роль непроникних покришок відіграють Третя умова полягає у певному положенні колектора в товщі осадових порід. Всі осадові гірські породи зім'яті складки різної форми внаслідок різноманітних геоморфологічних процесів, які у земної корі. Досвід показує, що нафтові та газові поклади найчастіше утворюються в колекторах антиклінальних

складок. Розміщуються в потенційному покладі нафта, газ і вода відповідно до їх густин. Газ як речовина з найменшою щільністю займає склепіння пласта, нижче розташовується нафта, а під нафтою – вода.

Побудова раціонального регламенту видобування вуглеводнів, на відповідних родовищах, неможлива без ґрунтовних знань про фізичні властивості нафтових і газових гірських порід-колекторів, фізико-хімічні властивості пластових рідин, газів та газоконденсатних сумішей, а також закономірності їх фільтрації в породах-колекторах; крім того, в заданій постановці питання, необхідно володіти вичерпними знаннями про фізичні основи і обладнання для піднімання флюїдів на поверхню та методи підвищення нафтогазоконденсатовивлучення пластів на різних стадіях експлуатації свердловин.

Ефективні процеси свердловинної розробки тісно пов'язані із застосуванням в технологічних схемах вилучення закономірностей фільтрації вуглеводнів та води в гірських породах, з яких складені продуктивні зони.

Аналіз поточного стану справ у нафтогазовій галузі доводить, що останнім часом все частіше до експлуатації залучаються ті родовища, які залягають на значній глибині. Це явище цілком закономірне, оскільки розвідка та розробка корисних копалин взагалі і, зокрема, нафти, газу чи газового конденсату звичайно здійснюється від поверхні, а потім в глибину. Ця тенденція, очевидно, буде зберігатись і в майбутньому. Тому необхідно приділяти належну увагу методам аналізу різноманітних властивостей гірських порід та пластових флюїдів в умовах високих тисків та вибійних температур.

Для створення ефективної системи розробки нафтових, газових та газоконденсатних родовищ необхідно володіти не тільки загальними відомостями про геометричні розміри (площа та потужність) продуктивних пластів в умовах залягання, але й детальними даними про їх структуру, колекторські властивості та ступінь нафтогазонасичення. Ці відомості дозволяють найбільш точно підрахувати запаси нафти, газу чи конденсату, обґрунтовано скласти складові проекту розробки та визначити його показники.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Михайлов В.А. Горючі корисні копалини України: Підручник / В.А. Михайлов, М.В. Курило, В.Г. Омельченко та ін. – К.: «КНУ», 2009. – 376 с.
2. Кривуля С.В., Лизанець А.В, Мачужак М.І. Перспективи газоносності та особливості геологічної будови глибокочалягаючих горизонтів Шебелинського газоконденсатного родовища // Нафтогазова галузь України, 2016, № 3. – С. 7 – 12.
3. Геологія та корисні копалини України: Атлас. – К.: НАН України; Міністерство екології та природних ресурсів України, 2001. – 231 с.
4. Історія та перспективи нафтогазовидобування / Білецький В.С., Гайко Г.І., Орловський В.М. – Львів: Вид-во «Новий Світ - 2000», 2019. – 302 с.
5. 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.
6. 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.
7. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. – К.: Реал-Принт, 2004. – 695 с.
8. Маєвський Б.Й. Нафтогазоносні провінції світу / Б.Й. Маєвський, М.І. Євдощук, М.І. Лозинський. – К.: Наукова думка, 2002. – 403 с.
9. Нафтогазова механіка / О.В. Потетенко, Н.Г. Шевченко, К.А. Миронов та ін. – Харків: НТУ ХПІ, 2013. – 160 с.
10. 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.
11. Войтенко В., Вітрик В. Технологія і техніка буріння. – Київ: Центр Європи, 2012. – 708 с.

12. Лончак Л.С. Основи геології нафти та газу: підручник для ВНЗ / Л.С. Лончак, В.Г. Омельченко. – Івано-Франківськ: Факел, 2004. – 276 с.
13. Коцкулич Я.С. Буріння нафтових та газових свердловин / Я.С. Коцкулич, Я.М. Кочкодан. – Коломия: Вік, 1999. – 504 с.
14. Walter Henry Jeffery (2015). Deep Well Drilling: The Principles and Practices of Deep Well Drilling. Palala Press.
15. 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.
16. Hossain, M.E., & Al-Majed, A.A. (2015). Fundamentals of sustainable drilling engineering. Scrivener publishing.
17. <http://www.worldoil.com>.
18. Azar, J.J., & Robello, S.G. (2007). Drilling Engineering. PennWell Books.
19. 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.
20. Юрків М.І. Фізико-хімічні основи нафтовилучення. - Львів, 2008. – 374 с.
21. Геологорозвідувальна справа і техніка безпеки: навч. Посібник / П.П. Вирвїнський, Ю.Л. Кузін, В.Л. Хоменко. – Д.: Національний гірничий університет, 2010. - 368 с.
22. Прогресивні технології спорудження свердловин. Монографія. Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Дніпровська політехніка". - Дніпро: НТУ "ДП", 2020. - 166 с.
23. Промивальні рідини в бурінні. Підручник. М.А. Дудля. - Д.: Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", 2011. - 542 с.

24. 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.
25. Vaddadi, N. (2015). Introduction to oil well drilling. Bathos publishing.
26. Aziukovskyi O.O., Koroviaka Ye.A., Ihnatov A.O. Drilling and operation of oil and gas wells in difficult conditions. – Dnipro: Zhurfond, 2023. – 159 p.
27. Sharma, K.K. & Sharma, L.K. (2016). Physical Chemistry: Vikas Publishing Publishing.
28. Романова Н.В. Загальна і неорганічна хімія. – Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.
29. Atkins P. (2014). Physical Chemistry. W.H. Freeman and Company Publishing.
30. Мислюк М.А.; Рибчич І.Й.; Яремійчук Р.С. Буріння свердловин: Довідник: у 5 т. Т. 1: Загальні відомості. Бурові установки. Обладнання та інструмент. – К.: Інтерпрес ЛТД, 2002. – 367 с.
31. Bourgoyne, A.T., Millheim, K.K., Chenevert, M.E., & Young, F.S. (2014). Applied Drilling Engineering. Society of Petroleum Engineers.
32. Гупало О.П., Тушницький О.П. Органічна хімія. – Київ: Знання, 2010. – 431 с.
33. Modi, P.N., & Seth, S.M. (2004). Fluid mechanics and hydraulic machines. Standard Book House.
34. Коцкулич Я.С., Тищенко О.В. Закінчування свердловин. – Київ: Інтерпрес ЛТД, 2004. – 366 с.
35. 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.
36. Gabolde, G., & Nguyen. J.P. (2006). Drilling. Editions Technips publishing.

37. Ставичний Є.М., Магун М.Я., Зіньков Р.В. Досвід спорудження свердловин на Волошківській площі в умовах проявлення текучості калієво-магнієвих солей // Нафтова і газова промисловість. – 2008. – № 4. – С. 34 – 36.
38. Alvarado, V., & Manrique, E. (2010). Enhanced oil recovery. Elsevier publishing.
39. Jafari, H. & Shiri, Mahdi. (2018). The physical chemistry of materials. Publisher: Shahid Rajaei Teacher Training University Editor: Dr. Rasol Abdollah Mirzaei.
40. Довжок Є. М. Проблеми розробки нафтових і нафтогазоносних родовищ / Є. М. Довжок, В. С. Іванишин, І. Т. Микитко // Нафтова і газова промисловість. - 2006. - № 3. - С. 26 - 27.
41. Євдошук М. І. Стан та перспективи формування ресурсної бази нафтогазовидобутку в Україні // Науково-популярний журнал «Колега» (УНГА). – 2011. – № 1. – С. 14 – 18.
42. 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.
43. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. - К.: Каравела. - 2004. – 408 с.
44. Правила безпеки в нафтогазодобувній промисловості України // Затверджено наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 06.05.08 р.
45. Гроза В.А., Антонів О.М. Екологічні аспекти експлуатації газової свердловини // Наукоємні технології, 2014. № 1 (21). – С. 125 - 130.
46. 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

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
1					
2			Документація		
3					
4	A4	НГІБ.КР.23.32.ПЗ	Пояснювальна записка	73	
5					
6		НГІБ.КР.23.32.ДМ	Демонстраційний матеріали	12	
7					
8			Геологічна карта ділянки (родовища)		
9			Геологічний розріз ділянки (родовища)		
10			Геолого-технічний проект		
12			Пропозиції з удосконалення технології буріння	1	

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/>