

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 Ковалю Андрія Григоровича
(ПІБ)

академічної групи 185М-22з-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 Визначення особливостей буріння та промивання похило-скерованих свердловин на родовищах вуглеводнів
(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)

Коров'яка Є.А.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« 05 » вересня 2023 року

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

ступеня магістра

(бакалавра, магістра)

студенту Ковалю Андрію Григоровичу академічної групи 185М-22з-1 ФПНТ

(прізвище та ініціали)

(шифр)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології

спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології»на тему Визначення особливостей буріння та промивання похило-скерованихсвердловин на родовищах вуглеводнів

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 05.09.2023 р.

№ 1037-с.

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технологічний	<i>Обґрунтувати вибір конструкції скерованої свердловини, яка забезпечує можливість циркуляції очисного агенту такої густини, що створює необхідний протитиск на нафтогазоносні горизонти; розробити прогресивні технічні рішення та технологічний супровід процесу буріння скерованих свердловин; запроєктувати деякі заходи щодо покращення якості випробовування продуктивних горизонтів</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 _____

Коваль А.Г.

(підпис студента) (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 70 с., 12 рис., 13 табл., 2 додатки, 36 джерел.

ПЛАСТОВЕ ВУГЛЕВОДНЕВЕ РОДОВИЩЕ, ПОХИЛО-СКЕРОВАНА ЕКСПЛУАТАЦІЙНА СВЕРДЛОВИНА, ДОЛОТО, КОЛОНА БУРИЛЬНИХ ТРУБ, ПАРАМЕТР РЕЖИМУ ПОГЛИБЛЕННЯ ВИБОЮ, ТИСК, ПРОМИВАЛЬНА РІДИНА, ТЕХНОЛОГІЯ.

Сфера застосування розробки – технологічні схеми похило-скерованого буріння свердловин та циркуляційних процесів в них.

Об'єкт розроблення – методологія раціонального проектування та реалізації основних і допоміжних робіт зі спорудження похило-скерованих свердловин на родовищах вуглеводнів.

Метою кваліфікаційної роботи є підвищення техніко-економічних показників та ступеню безпечності виконання робіт при спорудженні скерованої розвідувально-експлуатаційної свердловини в умовах нафтогазоконденсатного родовища, що досягається за рахунок вдосконалення режимних параметрів та технології здійснення виробничих операцій.

Новизна одержаних результатів – обґрунтовано вибір конструкції скерованої свердловини, яка забезпечує можливість циркуляції очисного агенту такої густини, що створює необхідний протитиск на нафтогазоносні горизонти; запропоновано прогресивні технічні рішення та технологічний супровід процесу буріння скерованих свердловин; висвітлено деякі заходи щодо покращення якості випробовування продуктивних горизонтів.

Практичні результати – розроблено вдосконалену технологію розробки нафтогазоконденсатного покладу, що базується на прогресивних прийомах і методах виконання свердловинних робіт.

Практична значимість кваліфікаційної роботи – підвищення техніко-економічних показників та ступеню безпечності бурових свердловинних та інших допоміжних робіт за рахунок вдосконалення режимних параметрів та технології їх виконання.

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	5
Розділ 1	Розгляд особливостей спорудження похило-скерованих свердловин на прикладі родовищ вуглеводнів.....	7
1.1	Деякі основні характеристичні ознаки робіт з освоєння родовищ нафти і газу.....	7
1.2	Визначення необхідності спорудження похило-скерованих свердловин на родовищах нафти і газу.....	13
Розділ 2	Принципові ознаки процесів похило-скерованого буріння та його застосування в конкретних геолого-технічних умовах.....	19
2.1	Системи розробки родовищ вуглеводнів та їх основні технологічні параметри.....	19
2.2	Промивка похило-скерованих свердловин в складних гірничо-геологічних умовах.....	40
Розділ 3	Розробка прийомів і методів процесу промивання похило-скерованих свердловин.....	45
3.1	Технологічні особливості процесу промивання похило-скерованих свердловин в складних умовах.....	45
3.2	Дослідження комплексного впливу промивальних рідин на процеси буріння похило-скерованих свердловин.....	51
Розділ 4	Охорона праці при бурінні свердловин.....	55
Розділ 5	Охорона навколишнього середовища при виконанні бурових та суміжних робіт.....	60
	ВИСНОВКИ.....	65
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	66
	ДОДАТОК А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....	69
	ДОДАТОК Б Відзив на кваліфікаційну роботу.....	70

ВСТУП

Відомо, що основною задачею отримання специфічних гірських виробок класу свердловин, є з'єднання продуктивного пласта (який містить вуглеводні, воду, або інші корисні рідкі, тверді та газоподібні компоненти) з денною поверхнею герметичним, міцним і довговічним експлуатаційним каналом при мінімальних витратах.

На теперішній час широко застосовується значне число прогресивних інженерних прийомів, із відповідним супроводженням, досягнення сформульованої задачі, та особливої уваги тут заслуговує направлене буріння. Під вказаним терміном ми повинні розуміти комплекс методів, технологій, апаратних і технічних засобів, застосування яких має на меті розв'язання проблематики ефективного спорудження свердловин в заданому напрямку за вивіреною траєкторією, що, в кінцевому підсумку призведе до виведення вибою споруджуваної бурінням свердловин в задану геолого-технічним проєктом точку покладу корисної копалини, причому виконане означене буде з якнайповнішим урахуванням можливих допустимих різноманітних відхилень.

До головних завдань, що вирішуються при застосуванні направленого буріння, можна віднести такі наступні: визначення і достовірне уточнення геометричних елементів залягання пластів гірських порід і продуктивних горизонтів; забезпечення ефективного керування траєкторією стовбуру свердловини при будь-якій його просторовій орієнтації (тобто для свердловин вертикальних, горизонтальних та таких, які споруджуються в умовах підземних гірських виробок, наприклад при видобуванні шахтного метану); створення умов для перетину покладів під заданим, геологічно виправданим, кутом зустрічі; реалізація багатостовбурного і кущового буріння (прийоми буріння основного стовбура свердловини з подальшим забурюванням в його нижній частині додаткових стовбурів та способи спорудження свердловин, гирла яких знаходяться на досить близькій відстані на загальному обмеженому майданчику, відповідно); підтримка знаходження траєкторії вісі свердловини, в заданому проєктом інтервалі,

при її значному природному викривленні – вказане може бути досягнуто шляхом коригування траєкторії свердловини спеціальними відхилювачами; повторний, в разі виробничої необхідності, перетин покладу копалини при його пропуску або незадовільному виході зразків керна; обхід місць складних аварій; застосування методів істотного зниження інтенсивності природного викривлення за допомогою засобів і технологій стабілізації напрямку вісі свердловини.

Спорудження свердловин відноситься до високотехнологічних і витратних процесів, які здійснюються за допомогою специфічних техніки і технологій. Підвищення ефективності буріння вимагає удосконалення існуючих, розробки та впровадження інноваційних технологій, застосування високопродуктивних бурових установок, обладнання та інструменту.

Корисним буде позначити, що розкриття залежи вуглеводнів спрямованими свердловинами (горизонтальними), дозволяє: істотно збільшити видобуток за рахунок зростання площі фільтрації; збільшити термін так званої період безводної експлуатації свердловин; підвищити коефіцієнт вилучення вуглеводнів, причому особливо це важливо для родовищах, що знаходяться на пізній стадії розробки.

Процес поглиблення вибою свердловини буде сталим тільки тоді, коли будуть забезпечені умови динамічної рівноваги між процесами руйнування гірської породи і видаленням продуктів руйнування в кільцевий простір споруджуваної свердловини.

Дані літературних джерел та результати науково-промислових робіт дослідницьких і виробничих організацій, стосовно питань розробки гідравлічної програми промивання свердловин, доводить, що нині застосовувані при спорудженні свердловин різного категорійного призначення промивальні рідини є складними фізико-хімічними дисперсними системами з сильно розвиненими поверхнями розділу фаз. Серед іншого, обов'язковим пунктом розробки технології спорудження похило-скерованих свердловин розгляд та аналіз основних параметрів прогресивної гідравлічної програми очищення вибою і стовбура свердловин різного призначення у всіх комплексних проявах.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Михайлов В.А. Горючі корисні копалини України / В.А. Михайлов, М.В. Курило, В.Г. Омельченко та ін. – К.: «КНУ», 2009. – 376 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. Інженерні вишукування для водогосподарського та природоохоронного будівництва / За ред. А.М. Рокочинського. – Рівне: НУВГП, 2010. – 173 с.
4. Геологія та корисні копалини України: Атлас. – К.: НАН України; Міністерство екології та природних ресурсів України, 2001. – 231 с.
5. Євдошук М.І. Стан та перспективи формування ресурсної бази нафтогазовидобутку в Україні // Науково-популярний журнал «Колега» (УНГА). – 2011. – № 1. – С. 14 – 18.
6. 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.
7. Історія та перспективи нафтогазовидобування / Білецький В.С., Гайко Г.І., Орловський В.М. – Львів: Вид-во «Новий Світ - 2000», 2019. – 302 с.
8. Маєвський Б.Й. Нафтогазоносні провінції світу / Б.Й. Маєвський, М.І. Євдошук, М.І. Лозинський. – К.: Наукова думка, 2002. – 403 с.
9. Довідник з нафтогазової справи / За ред. В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. – К.: Львів, 1996. – 620 с.
10. Нафтогазова механіка / О.В. Потетенко, Н.Г. Шевченко, К.А. Миронов та ін. – Харків: НТУ ХПІ, 2013. – 160 с.
11. Лончак Л.С. Основи геології нафти та газу / Л.С. Лончак, В.Г. Омельченко. – Івано-Франківськ: Факел, 2004. – 276 с.
12. Товстюк З.М., Головащук О.П., Лазаренко І.В. Дніпровсько-Донецька западина. Успадкованість розвитку структур, розломних зон і зон ро-

зушільнення // Український журнал дистанційного зондування Землі, 2015, № 5. – С. 27 - 32.

13. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. – К.: Реал-Принт, 2004. – 695 с.

14. Коцкулич Я.С., Тищенко О.В. Закінчування свердловин. – Київ: Інтерпрес ЛТД, 2004. – 366 с.

15. Войтенко В., Вітрик В. Технологія і техніка буріння. – Київ: Центр Європи, 2012. – 708 с.

16. 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.

17. Гідрогазодинамічні процеси при спорудженні та експлуатації свердловин. Монографія. А.В. Павличенко, Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов, О.М. Давиденко. - Дніпро: НТУ "ДП", 2021. – 201 с.

18. Hossain, M.E., & Al-Majed, A.A. (2015). Fundamentals of sustainable drilling engineering. Scrivener publishing.

19. <http://www.worldoil.com>.

20. Azar, J.J., & Robello, S.G. (2007). Drilling Engineering. PennWell Books.

21. 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 "ДП". - Дніпро: НТУ "ДП", 2021. - 294 с.

22. Hossain, M.E., & Al-Majed, A.A. (2015). Fundamentals of sustainable drilling engineering. Scrivener publishing.

23. Геологорозвідувальна справа і техніка безпеки: навч. Посібник / П.П. Вирвїнський, Ю.Л. Кузін, В.Л. Хоменко. – Д.: НГУ, 2010. - 368 с.

24. 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.

25. 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.
26. Промивальні рідини в бурінні. Підручник. М.А. Дудля. - Д.: Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", 2011. - 542 с.
27. Vaddadi, N. (2015). Introduction to oil well drilling. Bathos publishing.
28. Ставичний Є.М., Ігнатов А.О. Особливості кріплення стовбура свердловини у хомогенних відкладах // Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент–техника и технология его изготовления и применения: Сб. науч. тр. – Выпуск 22 – К.: ИСМ им. В.Н. Бакуля НАН Украины, 2019. – С. 164 – 174.
29. Ігнатов А.О., Ставичний Є.М. Лабораторні та промислові дослідження процесу цементування нафтогазових свердловин в умовах товщ осадових порід // Інструментальне матеріалознавство: Зб. наук. пр. – Выпуск 23 – К.: ІНМ ім. В.Н. Бакуля НАН України, 2020. – С. 88 – 103.
30. Sharma, K.K. & Sharma, L.K. (2016). Physical Chemistry: Vikas Publishing Publishing.
31. Atkins P. (2014). Physical Chemistry. W.H. Freeman and Company Publishing.
32. Гупало О.П., Тушницький О.П. Органічна хімія. – Київ: Знання, 2010. – 431 с.
33. Bourgoyne, A.T., Millheim, K.K., Chenevert, M.E., & Young, F.S. (2014). Applied Drilling Engineering. Society of Petroleum Engineers.
34. Modi, P.N., & Seth, S.M. (2004). Fluid mechanics and hydraulic machines. Standard Book House.
35. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. - К.: Каравела. - 2004. – 408 с.
36. 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.23.06.ПЗ	Пояснювальна записка	70	
5					
6		НГІБ.КР.23.06.ДМ	Демонстраційний матеріали	13	
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/>