

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

ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра
(бакалавра, магістра)

студентки Коровяка Вікторії Євгенівни
(ПІБ)

академічної групи 185-19з-1 ГРФ
(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 параметрів технології спорудження свердловин із застосування спеціальних промивальних рідин
(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	Савельєв Д.В.			
Рецензент	Шерстюк Є.А.			
Нормоконтролер	Расцветаєв В.О.			

Дніпро
2023

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

нафтогазової інженерії та буріння

(повна назва)

(підпис)Коровяка Є.А.

(прізвище, ініціали)

« 28 » квітня 2023 року

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

ступеня бакалавра

(бакалавра, магістра)

студентці Коровяка Вікторії Євгенівні академічної групи 185-193-1 ГРФ

(прізвище та ініціали)

(шифр)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології

спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології»на тему Розробка параметрів технології спорудження свердловин із застосування спеціальних промивальних рідин

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 21.04.2023 р.

№ 283-с.

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технологічний	<i>Гірничо-геологічна характеристика типової ділянки проведення бурових та експлуатаційних робіт з нафтогазовидобутку. Проектування технології буріння експлуатаційної свердловини з урахуванням властивостей непродуктивних горизонтів. Розробка основних напрямків удосконалення технологічних прийомів і методів реалізації циклу промивання бурових свердловин в складних умовах, причому в якості пріоритетного напрямку вдосконалення технології спорудження свердловин обрати методики визначення рецептур промивальних рідин і проектування досконалої технології їх застосування. Вивчення можливості раціоналізації окремих складових процесів проектування, приготування та застосування промивальних рідин.</i>	02.06.23 р.
Охорона праці та навколишнього середовища	<i>Аналіз потенційних небезпек запроєктованого об'єкта і можливостей негативного впливу його на навколишнє природне середовище.</i>	06.06.23 р.

Завдання видано _____ Ігнатов А.О.

(підпис керівника) (прізвище, ініціали)

Дата видачі 21.04.2023 р.Дата подання до екзаменаційної комісії 08.06.2023 р.Прийнято до виконання _____ Коровяка В.Є.

(підпис студента) (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 92 с., 27 рис., 18 табл., 2 додатки, 38 джерел.

СВЕРДЛОВИНА, ПРОДУКТИ РУЙНУВАННЯ, ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНА РЕЧОВИНА, ПОРОДА, БУРОВИЙ ІНСТРУМЕНТ, ГІДРАВЛІЧНА ПРОГРАМА, СКЛАДНІ УМОВИ, ПРОМИВАЛЬНА РІДИНА.

Сфера застосування результатів роботи – спорудження глибоких розвідувально-експлуатаційних свердловин на нафту і газ.

Об'єкт розроблення – технологія виконання бурових та інших допоміжних робіт при спорудженні свердловини (на типовому прикладі геологічного розрізу свердловини на нафту і газ) та проектування інноваційного регламенту промивання свердловин при різних операціях технологічного циклу буріння.

Мета кваліфікаційної роботи – раціоналізація окремих складових технологічного режиму буріння, зокрема процесів приготування та застосування промивальних рідин на основі врахування впливу фізико-хімічних властивостей гірських порід, в товщі яких споруджується стовбур свердловини та реологічних і хімічних властивостей очисних агентів.

Новизна одержаних результатів – доведено, що умовам раціонального проведення операцій з промивання свердловин, при їх спорудженні в товщі осадових відкладень, відповідають певні технологічні параметри застосовуваних промивальних рідин, а також заходи, спрямовані на усунення впливу недоліків гідравлічної програми очищення стовбура свердловини.

Практичні результати – розроблено складові технологічних прийомів і методів реалізації циклу буріння і промивання свердловин в складних геолого-літологічних умовах; пріоритетним напрямком удосконалення технології спорудження свердловин обрані методики визначення рецептур промивальних рідин, а також прийоми проектування досконалої технології їх застосування.

Практична значимість кваліфікаційної роботи – оптимізація базових показників ефективності проведення бурових свердловинних операцій для умов наявності потужних пластів осадових порід, схильних до прояву технологічних ускладнень у вигляді порушень стійкості та активного диспергування.

ABSTRACT

Explanatory note: 92 pp., 27 figures, 18 tables, 2 appendices, 38 sources.

WELL, DESTRUCTION PRODUCTS, SURFACTANT, ROCK, DRILLING TOOL, HYDRAULIC PROGRAM, COMPLEX CONDITIONS, FLUSHING FLUID.

The field of application of the work results is the construction of deep exploration and production wells for oil and gas.

The object of development is the technology of performing drilling and other auxiliary works during the construction of a well (on a typical example of the geological section of a well for oil and gas) and the design of innovative regulations for washing wells during various operations of the technological cycle of drilling.

The purpose of the qualification work is the rationalization of individual components of the technological mode of drilling, in particular the processes of preparation and application of flushing fluids based on taking into account the influence of the physical and chemical properties of the rocks in the thickness of which the wellbore is constructed and the rheological and chemical properties of the cleaning agents.

The novelty of the obtained results is that it has been proven that the conditions for the rational conduct of well flushing operations, when they are constructed in a layer of sedimentary deposits, are met by certain technological parameters of the used flushing fluids, as well as measures aimed at eliminating the influence of the shortcomings of the hydraulic wellbore cleaning program.

Practical results – the components of technological methods and methods of implementing the cycle of drilling and washing wells in complex geological and lithological conditions have been developed; the methods of determining the recipes of washing fluids, as well as the methods of designing the perfect technology of their application, are chosen as a priority direction for improving the technology of well construction.

The practical significance of the qualification work is the optimization of the basic indicators of the efficiency of drilling well operations for the conditions of the presence of thick layers of sedimentary rocks prone to the manifestation of technological complications in the form of stability violations and active dispersion.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
Розділ 1 Визначення загальних геолого-технічних умов проведення бурових свердловинних робіт.....	7
1.1 Деякі відомості про поклади нафти та газу.....	7
1.2 Гірничо-геологічні умови спорудження свердловин.....	11
1.3 Обґрунтування конструкції свердловини та вибір способу буріння.....	15
1.4 Вибір бурового інструменту та режимів буріння свердловини	23
Розділ 2 Техніко-технологічні особливості застосування різних схем циркуляції промивальних рідин.....	36
2.1 Особливості процесів транспортування продуктів руйнування за прямої схеми циркуляції промивальної рідини.....	36
2.2 Основні вимоги до якості очищення стовбура та вибою свердловини та фактори, що визначають їх чистоту.....	45
Розділ 3 Деякі принципи підбору властивостей промивальних рідин та відповідних ним рецептур очисних агентів.....	65
3.1 Розробка рецептур промивальних рідин, що сприяють підвищенню продуктивності процесів буріння свердловин.....	65
3.2 Лабораторне вивчення деяких технологічних властивостей промивальних рідин різного рецептурного складу.....	70
Розділ 4 Охорона праці та навколишнього середовища.....	79
ВИСНОВКИ.....	87
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	88
ДОДАТОК А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....	91
ДОДАТОК Б Відзив на кваліфікаційну роботу.....	92

ВИСНОВКИ

1. Виконання раціонально побудованого комплексу робіт з розвідки та експлуатації покладів вуглеводневих корисних копалин є складовою частиною програми розвитку паливно-енергетичного та хімічного комплексів промисловості України; результатом реалізації зазначених робіт є забезпечення сировиною відповідних галузей.

2. Розроблені в кваліфікаційній роботі техніко-технологічні рішення базуються на узагальнених даних щодо типових геологічних розрізів нафтогазових родовищ та їх гідрогеологічного режиму, фізико-механічних параметрів гірських порід і технологічних вимог до буріння, стратиграфічних особливостей залягання горизонтів вуглеводневих корисних копалин.

3. При розробці складових кваліфікаційної роботи було виконано ґрунтовну оцінку технологічних властивостей поверхнево-активних речовин та активованих ними промивальних рідин.

4. Ґрунтовно досліджено: вплив параметрів очисного агента на вибійні процеси руйнування порід; взаємозв'язок між фізико-хімічними властивостями гірського масиву і циркуляційними процесами на вибої і в стовбурі свердловини; особливості прийомів реалізації циркуляції очисного агента, пов'язані з різноманітністю прояву геолого-технічних та технологічних факторів; деякі питання приготування промивальних рідини і гідравлічного розрахунку циркуляції.

5. Розроблено низку технологічних засад програми проектування регламенту промивання свердловин, що забезпечать істотне підвищення основних техніко-економічних показників процесу спорудження свердловин з одночасним повним виконанням параметрів геологічного завдання.

6. Виконано обґрунтування заходів із попередження негативного впливу бурових робіт на геологічне середовище та визначено заходи з охорони праці.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Суярко В.Г. Загальна та нафтогазова геологія / В.Г. Суярко, О.О. Сердюкова, В.В. Сухов. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2013. – 212 с.
2. Вишняков І.Б. Сучасний стан вуглеводневої сировинної бази Західного нафтогазоносного регіону України та основні напрями геологорозвідувальних робіт щодо її освоєння / І.Б. Вишняков, М.Я. Вуль, І.О. Гоник, О.В. Зур'ян, В.О. Старинський // Мінеральні ресурси України. – 2014. – № 4. – С. 33 – 38.
3. Михайлов В.А. Горючі корисні копалини України: Підручник / В.А. Михайлов, М.В. Курило, В.Г. Омельченко та ін. – К.: «КНУ», 2009. – 376 с.
4. Товстюк З.М., Головащук О.П., Лазаренко І.В. Дніпровсько-Донецька западина. Успадкованість розвитку структур, розломних зон і зон розщільнення // Український журнал дистанційного зондування Землі, 2015, № 5. – С. 27 - 32.
5. Історія та перспективи нафтогазовидобування / Білецький В.С., Гайко Г.І., Орловський В.М. - Львів: Видавництво «Новий Світ - 2000», 2019. – 302 с.
6. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. – К.: Реал-Принт, 2004. – 695 с.
7. Нафтогазова механіка / О.В. Потетенко, Н.Г. Шевченко, К.А. Миронов та ін. – Харків: НТУ ХП, 2013. – 160 с.
8. Tarek, A. (2010). Reservoir Engineering. Publisher: Gulf Professional Publishing.
9. Геологія корисних копалин: навчальний підручник / Ю.В. Ляхов, М.М. Павлунь, С.І. Ціхонь – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 245 с.
10. Войтенко В., Вітрик В. Технологія і техніка буріння. – Київ: Центр Європи, 2012. – 708 с.
11. 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.
12. Основи нафтогазової інженерії / Білецький В.С., Орловський В.М., Вітрик В.Г.; НТУ «ХП», ХНУМГ ім. О.М. Бекетова. – Полтава: ТОВ “АСМГ”, 2018. – 415 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. Коцкулич Я.С. Закінчування свердловин / Я.С. Коцкулич, О.В. Тищенко. – К.: Інтерпрес ЛТД, 2004. – 366 с.
16. Буріння свердловин / 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.
17. Hossain, M.E., & Al-Majed, A.A. (2015). Fundamentals of sustainable drilling engineering. Scrivener publishing.
18. Vaddadi, N. (2015). Introduction to oil well drilling. Bathos publishing.
19. Azar, J.J., & Robello, S.G. (2007). Drilling Engineering. PennWell Books.
20. 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.
21. Mavko, G., Mukerji, T. & Dvorkin, J. (2020). The Rock Physics. Publisher: Cambridge University Press.
22. Прогресивні технології спорудження свердловин / Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатів; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Дніпро: 2020. – 164 с.
23. Гідрогазодинамічні процеси при спорудженні та експлуатації свердловин: монографія / А.В. Павличенко, Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатів, О.М. Давиденко; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро. – 2021. – 201 с.
24. Skalle, P. (2015). Drilling Fluid Engineering. Publisher: bookboon.com ISBN 978-87-403-1139-6.
25. 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.
26. Курсове та дипломне проектування бурових робіт: Навчальний посібник / О.І. Калініченко, О.С. Юшков, Л.М. Івачов та ін.: За ред. О.І. Калініченко. - Донецьк: ДонДТУ, 1998. – 153 с. 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.
27. Юрків М.І. Фізико-хімічні основи нафтовилучення. - Львів, 2008. – 374 с.
28. Промивальні рідини в бурінні. Підручник. М.А. Дудля. - Д.: Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", 2011. - 542 с.
29. Modi, P.N., & Seth, S.M. (2004). Fluid mechanics and hydraulic machines. Standard Book House.

30. Pavlychenko, A.V., Ihnatov, A.O., Koroviaka, Ye.A., Ratov, B.T., & Zakenov, S.T. (2022). Problematics of the issues concerning development of energy-saving and environmentally efficient technologies of well construction. *ICSF-2022. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 1049 (2022) 012031.
31. Ковальчук Є. П., Решетняк О. В. Фізична хімія: Підручник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 800 с.
32. Романова Н.В. Загальна і неорганічна хімія. – Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.
33. Гупало О.П. Органічна хімія: підручник / О.П. Гупало, О.П. Тушницький. – 2-ге вид., перероб. і доп. – Київ: Знання, 2010. – 431 с.
34. Milap, G. (2012). *Mud Engineering Simplified*. Publisher: BesomeShakespeare.com.
35. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. - К.: Каравела. - 2004. – 408 с.
36. Правила безпеки в нафтогазодобувній промисловості України // Затверджено наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 06.05.08 р.
37. ДСТУ 41-00 032 626-00-007-97. Охорона довкілля. Спорудження розвідувальних і експлуатаційних свердловин на нафту і газ на суші. Правила проведення робіт.
38. Гроза В.А., Антонів О.М. Екологічні аспекти експлуатації газової свердловини // Наукоємні технології, 2014. № 1 (21). – С. 125 - 130.

ДОДАТОК А

Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
1					
2			Документація		
3					
4	A4	НГІБ.КР.23.01.ПЗ	Пояснювальна записка	92	
5					
6		НГІБ.КР.23.01.ДМ	Демонстраційний матеріали	14	
7					
8			Геологічна карта ділянки (родовища)		
9			Геологічний розріз ділянки (родовища)		
10			Геолого-технічний проект		
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://trrkk.nmu.org.ua/ua/>