

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 Степанченка Сергія Анатолійовича

(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 Розрахунок витрати очисних агентів та їх компонентного складу при спорудженні свердловин

(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 Степанченку Сергію Анатолійовичу 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 Розрахунок витрати очисних агентів та їх компонентного складу при спорудженні свердловин

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 05.09.2023 р.
№ 1037-с.

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технологічний	<i>Провести детальні дослідження фізико-хімічних властивостей промивальних рідин різного композиційного складу та їх впливу на породи осадового й метаморфічного комплексів; вивчити механізм протікання свердловинних циркуляційних процесів за участі промивальних рідин; розглянути принципи побудови раціональних схем циркуляції промивальної рідини</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 _____ Степанченко С.А.
(підпис студента) (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 68 с., 9 рис., 5 табл., 2 додатки, 28 джерел.

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

Сфера застосування розробки – виробничі цикли технологічних схем циркуляції промивальної рідини при виконанні свердловинних робіт.

Об'єкт розроблення – технологія і методологія проектування та реалізації робіт з розробки і реалізації гідравлічної програми очищення свердловин.

Метою даної роботи є: аналітично-лабораторне та промислове вивчення й аналіз базових факторів раціоналізації застосування спеціальних технологічних рідин в процесах очистки, кріплення і цементування бурових свердловин, пройдених в складних геолого-літологічних умовах, шляхом розроблення і впровадження інноваційних техніко-технологічних прийомів і методів.

Новизна одержаних результатів: досліджено фізико-хімічні властивості та вплив промивальних рідин різного композиційного складу на породи осадового й метаморфічного комплексів; вивчено механізм протікання свердловинних циркуляційних процесів за участі промивальних рідин; розглянуто принципи побудови раціональних схем циркуляції промивальної рідини.

Практичні результати: конкретними дослідженнями доведено, що раціоналізація показників процесу спорудження свердловин може бути з успіхом досягнута на підставі спрямованого регулювання і адаптації основних фізико-хімічних властивостей (густина, в'язкість, поверхневий натяг, вміст змащувальних домішок) спеціальних технологічних рідин для конкретних свердловинних геолого-технічних умов.

Практична значимість кваліфікаційної роботи: представлені результати досліджень дають підґрунтя для побудови замкнутого інженерного циклу проектування та застосування спеціальних технологічних рідин з метою скорочення термінів спорудження свердловин і виключення витрат на проведення в них складних ремонтно-відновлювальних робіт.

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	5
Розділ 1	Деякі прикладні питання розробки раціональних методик застосування бурових промивальних рідин.....	7
1.1	Характеристичні ознаки основних типів промивальних рідин.	7
1.2	Визначення функціонального призначення промивальних рідин при спорудженні свердловин.....	10
Розділ 2	Вивчення принципів розробки основних складових технології промивання споруджуваних бурінням свердловин.....	16
2.1	Розрахунок деяких складових гідравлічної програми промивання свердловин.....	16
2.2	Промивка свердловин в складних гірничо-геологічних умовах.....	19
Розділ 3	Визначення спеціальних рецептур промивальних рідин для спорудження свердловин в різних умовах.....	26
3.1	Використання хімічної обробки при створенні раціональних умов очищення свердловини від продуктів руйнування.....	26
3.2	Дослідження основних технологічних властивостей промивальних рідин.....	32
Розділ 4	Охорона праці при бурінні свердловин.....	42
Розділ 5	Охорона навколишнього середовища при виконанні бурових та суміжних робіт.....	56
	ВИСНОВКИ.....	63
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	64
	ДОДАТОК А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....	67
	ДОДАТОК Б Відзив на кваліфікаційну роботу.....	68

ВСТУП

Враховуючи деякі виключення, можна обґрунтовано стверджувати, що нині застосовувані в процесах спорудження свердловин очисні агенти, являють собою комплексні з фізичної та хімічної точок зору дисперсні системи. Вказані системи відрізняє сильно розвинена для них поверхня розділу фаз, що, власне, і визначає всю гаму їх різноманітних властивостей стосовно виконання ролі середовища, в якому протікають процеси руйнування гірських порід, забезпечення раціональних умов відпрацювання бурового обладнання та породоруйнівних інструментів, потенційне досягнення максимальних показників механічної та рейсової швидкості поглиблення вибою свердловини; докорінне або часткове усунення передумов виникнення різного роду ускладнень та наступних ним аварій в стовбурі свердловини.

За геологічною будовою Україна належить до одного з найперспективніших регіонів для пошуків та видобування вуглеводнів на великих та надвеликих глибинах. Розвиток нафтової і газової промисловості припускає широке використання бурових робіт з метою пошуку, розвідки і розробки нафтових і газових родовищ. Буріння нафтових і газових свердловин, як гілка нафтогазової галузі, повинні постійно удосконалюватися, особливо у зв'язку із збільшенням об'ємів робіт по глибокому і надглибокому бурінню, у тому числі на акваторіях, а також із зростаючими потребами буріння похило спрямованих і горизонтальних свердловин. Зокрема, зазначене у повній мірі стосується основного нафтопромислового регіону нашої країни – Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ).

Гірські породи розбурюють обертальним способом за неодмінної умови циркуляції рідини (бурового розчину).

Промивання свердловини є найважливішим технологічним процесом, який зумовлює як успішність, і ефективність будівництва свердловини загалом.

Буровий розчин у період промивки споруджуваної бурінням свердловини та у стані спокою виконує гідродинамічні, гідростатичні, кіркоутворювальні, фізико-хімічні та інші функції, які у сукупності утворюють певні технологічні

функції.

В обов'язковому порядку вибір типу, властивостей та гідравлічної витрати очисного агента, що найбільш повно підходить до заданих геологічних умов, необхідно здійснювати на підставі врахування певних вимог, які висуваються перед очисними агентами та процесами їх циркуляції в стовбурі споруджуваної свердловини:

1) очисний агент повинен забезпечувати повне (із деякими уточненнями для алмазного породоруйнівного інструменту) та своєчасне очищення вибою від зруйнованої гірської породи та стійке винесення її на поверхню;

2) очисний агент повинен створювати умови утримання окремих агрегатів зруйнованої гірської породи в нерухомому стані – в стовбурі свердловини – при раптовому та довготривалому припиненні циркуляції;

3) очисний агент повинен сприяти ефективному закріпленню нестійких стінок стовбура свердловини і запобігати їх обваленню;

4) очисний агент повинен бути ініціатором активного фізико-хімічного впливу на гірські породи, що буду супроводжуватися полегшенням руйнування останніх;

5) очисний агент повинен створювати умови охолодження та змащування для породоруйнівного та іншого бурового інструменту;

6) у разі використання гідравлічних вибійних двигунів, очисний агент повинен створювати надійний канал гідравлічної енергії для них та ін.

Доволі ефективно виконання перелічених функцій, в різних геолого-технічних умовах буріння свердловин, може бути забезпечене лише за дотримання для очисних агентів певних значень показників технологічних властивостей, які будуть похідною результатів фізико-хімічної обробки розглядуваних систем.

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.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Коцкулич Я.С., Тищенко О.В. Закінчування свердловин. – Київ: Інтерпрес ЛТД, 2004. – 366 с.
2. Войтенко В., Вітрик В. Технологія і техніка буріння. – Київ: Центр Європи, 2012. – 708 с.
3. 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.
4. Hossain, M.E., & Al-Majed, A.A. (2015). Fundamentals of sustainable drilling engineering. Scrivener publishing.
5. <http://www.worldoil.com>.
6. Azar, J.J., & Robello, S.G. (2007). Drilling Engineering. PennWell Books.
7. 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.
8. Hossain, M.E., & Al-Majed, A.A. (2015). Fundamentals of sustainable drilling engineering. Scrivener publishing.
9. Геологорозвідувальна справа і техніка безпеки: навч. Посібник / П.П. Вирвїнський, Ю.Л. Кузін, В.Л. Хоменко. – Д.: НГУ, 2010. - 368 с.
10. 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.
11. 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.
12. Промивальні рідини в бурінні. Підручник. М.А. Дудля. - Д.: Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", 2011. - 542 с.
13. Vaddadi, N. (2015). Introduction to oil well drilling. Bathos publishing.

14. Sharma, K.K. & Sharma, L.K. (2016). Physical Chemistry: Vikas Publishing Publishing.
15. Atkins P. (2014). Physical Chemistry. W.H. Freeman and Company Publishing.
16. Гупало О.П., Тушницький О.П. Органічна хімія. – Київ: Знання, 2010. – 431 с.
17. 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.
18. Bourgoyne, A.T., Millheim, K.K., Chenevert, M.E., & Young, F.S. (2014). Applied Drilling Engineering. Society of Petroleum Engineers.
19. Modi, P.N., & Seth, S.M. (2004). Fluid mechanics and hydraulic machines. Standard Book House.
20. Коцкулич Я.С. Буріння нафтових та газових свердловин / Я.С. Коцкулич, Я.М. Кочкодан. – Коломия: Вік, 1999. – 504 с.
21. 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.
22. Gabolde, G., & Nguyen. J.P. (2006). Drilling. Editions Technips publishing.
23. 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.
24. Alvarado, V., & Manrique, E. (2010). Enhanced oil recovery. Elsevier publishing.
25. Jafari, H. & Shiri, Mahdi. (2018). The physical chemistry of materials. Publisher: Shahid Rajaei Teacher Training University Editor: Dr. Rasol Abdollah Mirzaei.

26. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. - К.: Каравела. - 2004. – 408 с.
27. Правила безпеки в нафтогазодобувній промисловості України // Затверджено наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 06.05.08 р.
28. 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.23.12.ПЗ	Пояснювальна записка	68	
5					
6		НГІБ.КР.23.12.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/>