

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 Войти Михайло Олександровича
(ПІБ)

академічної групи 185М-21-1
(шифр)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології
(код і назва спеціальності)

спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології»
(офіційна назва)

на тему Удосконалення технології розкриття продуктивних горизонтів

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Пащенко О.А.			
розділів:				
Технологічний	Пащенко О.А.			
Охорона праці	Савельєв Д.В.			
Рецензент				
Нормоконтролер	Расцветаєв В.О.			

Дніпро
2022

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 63 сторінки, 7 таблиць, 4 рисунків, 14 джерел.

РОЗКРИТТЯ, НАФТА, ПРОДУКТИВНИЙ ПЛАСТ, ЗАКІНЧУВАННЯ, РОЗЧИН,
КОЛЬМАТАЦІЯ, ФЛЮЇД, ВИБІЙ

Актуальність роботи полягає в необхідності підвищення ефективності технології розкриття продуктивних горизонтів.

Мета роботи: підвищити ефективність розкриття продуктивних горизонтів за рахунок вибору складу та розрахунку параметрів бурових розчинів.

Задачі роботи: розглянути існуючі технології розкриття, вибрати перспективну технологію розкриття продуктивних горизонтів і удосконалити її, розглянути питання техніки безпеки та охорони навколишнього середовища.

Предметом дослідження промивальні рідини для розкриття продуктивних горизонтів, **об'єктом дослідження** – параметри промивальних рідин для розкриття продуктивних горизонтів.

Новизна одержаних результатів полягає в запропонованих складу та параметрах промивальних рідин що використовуються при розкритті продуктивних горизонтів.

Практичні результати - запропоновано принципи вибору типу бурового розчину для розкриття продуктивних пластів. Розглянуто бурові розчини для розкриття продуктивних пластів. Вибрано методи та рідина що дозволяють зберегти максимальну проникність колектора та зменшує терміни освоєння свердловини, також значною мірою збільшує дебіт свердловини. Розглянуто питання охорони праці та дій в надзвичайних ситуацій.

Практичне значення полягає в рекомендації до удосконаленої технології розкриття продуктивних горизонтів яка дозволить підвищити ефективність добування вуглеводородів.

У процесі проектування проводилися: літературні дослідження; аналіз шкідливих і небезпечних факторів і заходів для їхнього попередження.

ABSTRACT

Explanatory note: 63 pages, 7 tables, 4 figures, 14 sources.

DISCLOSURE, OIL, PRODUCTIVE RESERVOIR, COMPLETION, SOLUTION, CLOGGING, FLUID, EXPLOSION

The actuality of the work is in the need to increase the efficiency of the technology of opening productive horizons.

Purpose: to increase the efficiency of the opening of productive horizons due to the selection of the composition and calculation of the parameters of the drilling fluids.

Objectives: consider existing disclosure technologies, choose a promising technology for opening productive horizons and improve it, consider safety and environmental issues.

The subject of the study is flushing fluids for opening productive horizons, the object of research is the parameters of flushing fluids for opening productive horizons.

Innovation is in the proposed composition and parameters of the washing fluids used in the opening of productive horizons.

The practical significance the principles of choosing the type of drilling fluid for the opening of productive formations are proposed. Drilling fluids for opening productive formations are considered. A method was chosen that allows to preserve the maximum permeability of the collector and reduces the development time of the well, and also significantly increases the flow rate of the well. The issues of labor protection and actions in emergency situations were considered.

The practical parameter is in the application of the proposed parameters when revealing productive horizons.

In the design process were conducted: literature research; analysis of harmful and dangerous factors and measures to prevent them.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 МЕТОДИ РОЗКРИТТЯ ПРОДУКТИВНИХ ПЛАСТІВ	7
1.1. Методи закінчення свердловин	7
1.2. Методи закінчення свердловин та розкриття продуктивних горизонтів	8
1.3. Перфорація обсадної колони	10
1.4. Освоєння та випробування продуктивних горизонтів (пластів) після спуску та цементування експлуатаційної колони.	11
Висновки по першому розділу	15
РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	16
2.1. Первинне відкриття продуктивних пластів	16
2.1. Розбурювання (розтин) продуктивного пласта	17
2.2. Технологія розтину продуктивного пласта	19
2.3. Зміна гідродинамічного тиску в свердловині при розтині пласта	22
2.5. Функції бурових промивальних рідин та вимоги до них	26
2.6. Зміна проникності привибійної зони пласта. Бурові розчини для розкриття продуктивного пласта	30
2.7. Принципи вибору типу бурового розчину для розкриття продуктивних пластів ..	38
2.8. Бурові розчини для розкриття продуктивних пластів	40
2.9. Полімер-емульсійний буровий розчин Емулгель	43
2.10. Результати промислового застосування БР на основі полісахаридів	45
Висновок по другому розділу	46
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	49
3.1 Аналіз потенціальних шкідливих та небезпечних факторів запроектованих робіт	49
3.2 Виробнича санітарія та гігієна труда	50
3.3 Техніка безпеки при виконанні робіт	52
3.4 Протипожежна профілактика	54
3.5 Безпека в надзвичайних ситуаціях	56
Висновки за третім розділом	58
ВИСНОВКИ	59
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	61
ДОДАТОК А	63
Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи	63

ВСТУП

У циклі будівництва свердловин закінчення є одним із основних та технічно складних процесів. Від якості виконання цього етапу розвідувальних свердловин багато в чому залежить оцінка перспективності нових родовищ, а експлуатаційних - дебіт. Особливо актуальною є дана проблема для «старих» нафтовидобувних регіонів. Основні родовища яких знаходяться на пізній стадії розробки з складами, що важко видобовуються, приуроченими до низькопроникних колекторів, найчастіше зі зниженими пластовими тисками.

При освоєнні нафтових родовищ головним напрямом робіт з підвищення якості закінчення свердловин є вирішення проблеми збереження фільтраційно-ємнісних властивостей продуктивних пластів у призабійній зоні. Традиційно застосовується нині технологія розтину продуктивних пластів при репресії через негативного впливу бурових розчинів на привибійну зону продуктивного пласта не сприяє отриманню потенційних дебітів свердловин і призводить до зниження кінцевої величини коефіцієнта нафтовіддачі пластів. Загальноприйнятим об'єктивним показником якості закінчення свердловин є співвідношення між фактичною та потенційною продуктивністю свердловин. Більшість родовищ старих нафтових районів воно становить менше 50%. У зв'язку з цим необхідний пошук досконаліших технологій закінчення свердловин. Аналіз стану проблеми показав, що буріння при негативному перепаді тиску в системі свердловина-пласт (ОПД) є єдиною технологією первинного розтину, що дозволяє зберегти природні фільтраційно-ємнісні властивості продуктивного пласта при одночасному підвищенні швидкості буріння. Незважаючи на деякий досвід робіт у даній галузі, проблему не можна вважати вирішеною, оскільки відсутні методи проектування та досягнення у промислових умовах заданої величини

ВИСНОВКИ

В ході роботи було розглянуто та встановлено що на якість розтину продуктивного пласта впливають ряд чинників, які разом чи окремо погіршують проникність продуктивного пласта. Основними є некерована кольматація стінок свердловини твердою фазою і насичення привибійної зони водою внаслідок проникнення фільтрату глинистого розчину в пласт. Було розроблено низку вимог до складу та властивостей бурового розчину для якісного розкриття продуктивного пласта:

склад промивної рідини повинен бути таким, щоб її фільтрат не сприяв набухання глинистих частинок, збільшення гідрофільності породи, збільшення кількості фізично пов'язаної води в порах пласта;

склад фільтрату бурового розчину повинен відповідати складу фільтра, що заповнює пласт, щоб при проникненні фільтрату пласт не відбувалися такі фізичні або хімічні взаємодії, в результаті яких можуть утворюватися нерозчинні опади;

у складі промивної рідини необхідно мати достатню кількість твердої грубодисперсної фази, здатної створювати закупорюючі містки в тріщинах і тим самим перешкоджати глибокому проникненню промивної рідини в пласт;

солоність та сольовий склад фільтрату повинні відповідати солоності та сольовому складу пластової води;

фільтрат промивної рідини, що використовується для розтину нафтових пластів, повинен зменшувати поверхневий натяг на межі фільтрат - нафту;

водовіддача бурового розчину в вибійних умовах має бути мінімальною;

щільність рідини для промивання повинна бути такою, щоб диференціальний тиск був близьким до нуля або, якщо розкривається пласт з аномально низьким тиском, - менше нуля.

У результаті можна дійти висновку, що для якісного розтину продуктивних пластів найбільш підходять безглинисті бурови розчини, оскільки вони не містять твердої фази, що скорочує час освоєння і забезпечує приріст дебіту загалом на 20%.

Бурові розчини на вуглеводневій основі вимагають спеціального підходу для

їхньої утилізації (ІЕР, біополімерний).

Що стосується параметрів розчинів, їх можна регулювати в широкому діапазоні, додаючи різні матеріали і реагенти. Це дозволить підібрати розчин для конкретних гірничо-геологічних умов та обладнання.

Зроблено висновки що найбільш відповідним з розглянутих бурових розчинів з погляду досконалості розтину продуктивного пласта є безглинистий буровий розчин РЕОГЕЛЬ. Ефективність цього розчину з точки зору збереження колекторських властивостей пласта не нижче, ніж у відомих систем бурових розчинів з біополімером і мармурової крихтою, але вартість розчину значно нижча за рахунок використання вітчизняних реагентів.

Найбільш перспективною технологією розтину продуктивних пластів є технологія розтину на депресії. Цей метод дозволяє зберегти максимальну проникність колектора та зменшує терміни освоєння свердловини, також значною мірою збільшує дебіт свердловини.

Також здійснено аналіз потенційних небезпек та шкідливих факторів виробничого середовища. Було розглянуті заходи щодо забезпечення нормальних умов праці та безпеки технологічних процесів та дії в надзвичайних ситуація.

Таким чином, при виконанні кваліфікаційної роботи досягнуті всі поставлені цілі і вирішені всі завдання, що стояли перед проектом.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання.
2. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.
3. Про затвердження Правил розробки нафтових і газових родовищ : Наказ М-ва екології та природ. ресурсів України від 15.03.2017 р. № 118 : станом на 2 черв. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0692-17#Text> (дата звернення: 15.06.2023).
4. Салов В.О. Розроблення технічних рішень винахідницького рівня та складання заявки на патент (схеми, таблиці, приклади): навч. посіб. / В.О. Салов ; Нац. техн. ун-т. – Д. : НТУ «ДП», 2019. – 188 с.
5. Войтенко В.С., Вітрик В.Г., Яремійчук Р.С., Яремійчук Я.С. Технологія і техніка буріння. Узагальнююча довідкова книга. – Л.: Центр Європи, 2012. – 708 с.
6. Мислюк М.А., Рибчич І.Й., Яремійчук Р.С. Буріння свердловин У 5 т. К.: Інтерпрес ЛТД, 2002-2004.
7. Фик М.І., Хріпко О.І., Раєвський Я.О., Варавіна О.П. Розробка та експлуатація нафтових та нафтогазових родовищ: посібник для студ. ВНЗ / під ред. д-ра. техн. наук, проф. І. М. Фика. – Харків, 2019. – 149 с.
8. Орловський В.М., Білецький В.С., Вітрик В.Г. Технологія розробки нафтових родовищ: навч. посіб. для студ. спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології». ХНУМГ ім.О.М.Бекетова; НТУ «ХП». – Полтава: ТОВ «Фірма «Техсервіс», 2020. – 243 с.
9. Довідник з нафтогазової справи / За заг. ред. В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. – К.: Львів, 1996. – 620 с.
10. Білецький В.С., Гайко Г.І., Орловський В.М. Історія та перспективи нафтогазовидобування : Навчальний посібник. – Київ: ФОП Халіков Р. Х., 2019, 302 с.
11. Білецький В.С. Основи нафтогазової інженерії [Текст] / Білецький В.С., Орловський В.М., Вітрик В.Г. - Львів: «Новий Світ-2000», 2019 - 416 с.
12. Білецький В.С. Моделювання у нафтогазовій інженерії: навч. посібник / В.С. Білецький ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». - Львів: Новий Світ - 2000, 2021. - 306 с.
13. 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.
14. Орловський В.М., Білецький В.С., Вітрик В.Г., Сіренко В.І. Бурове і технологічне обладнання. Харків: Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, НТУ «ХП», ТОВ НТП «Бурова техніка», Львів, Видавництво «Новий Світ - 2000», 2021. - 358 с.

15. Проектування бурового і нафтогазопромислового обладнання / [Білецький В.С., Вітрик В.Г., Матвієнко А.М., Орловський В.М., Савик В.М. та ін.] - Полтава: ПолтНТУ, 2015. – 192 с.
16. Войтенко В.С., Вітрик В.Г., Яремійчук Р.С., Яремійчук Я.С. Технологія і техніка буріння. Узагальнююча довідкова книга. – Л.: Центр Європи, 2012. – 708 с.
17. Касперович В.К. Трубопровідний транспорт газу: підручник / В.К. Касперович. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 1999. – 198 с.
18. Економіка і організація виробництва / Петренко К.В., Скоробогатова Н.Є. - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 177 с.
19. Економіка підприємства: підручник. / І. М. Бойчик. – Київ: Кондор-Видавництво, 2016. – 378 с.
20. Організація виробництва : підручник / А. І. Яковлев [та ін.]; ред.: А. І. Яковлев, С.П. Сударкіна, М.І. Ларка; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін.-т". – Харків: НТУ "ХП", 2016. – 436 с.
21. Організація виробництва: навч. посібник / В. В. Прохорова, О.Ю. Давидова. – Харків: Вид-во Іванченка І.С., 2018. – 275 с.
22. Судаков А.К. Дзюбик А.Р., Кузін Ю.Л., Назар І.Б., Судакова Д.А. Ізоляція поглинаючих горизонтів бурових свердловин термопластичними матеріалами: Монографія – Дрогобич.: «Просвіт», 2019. – 182 с.
23. Фем'як Я. М., Чудик І. І., Судаков А.К., Якимечко Я. Я., Федик О.М. Практичне використання кавітаційних процесів у бурінні свердловин. Монографія. - Дрогобич: «Посвіт», 2021. – 232 с.
24. Судаков А.К., Фем'як Я.М., Чудик І.І., Федик О.М., Щуцький В.І. Буріння свердловин на воду : навчальний посібник. – Дрогобич : «Посвіт», 2022. – 344 с.
25. Транспортування нафти, нафтопродуктів і газу : навч. посіб. / Л.Н. Ширін, О.В. Денищенко, С.Є. Барташевський, Є.А. Коровяка, В.О. Расцветаєв; М-во освіти і науки України; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – 203 с.– 300 с.
26. Зберігання та дистрибуція нафти, нафтопродуктів і газу : навч. посіб. / Л.Н. Ширін, О.В. Денищенко, С.Є. Барташевський, Є.А. Коровяка ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т “Дніпровська політехніка”. – Дніпро : НТУ “ДП”, 2020. – 293 с.
27. Прогресивні технології спорудження свердловин: монографія. / Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». - Дніпро: 2020. - 164 с.
28. Буріння свердловин: навч. посіб. / 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. – 294с.
29. 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.

30. Drilling and operation of oil and gas wells in difficult conditions : monograph / O.O. Aziukovskyi, Ye.A. Koroviaka, A.O. Ihnatov; Ministry of Education and Science of Ukraine, Dnipro University of Technology. – Dnipro: Zhurfond, 2023. – 159 p.

31. Основи нафтогазової справи : підручник / Судаков А.К., Коровяка Є.А., Максимович О.В., Расцветаєв В.О., Дзюбик А.Р., Калюжна Т.М., Войтович А.А., Яворська В.В. ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Львів : Сполом, 2023. – 596 с.

32. Ширін Л.Н. Сучасні технології розробки метановугільних родовищ : навч. наоч. посіб. / Л.Н. Ширін, Р.Р. Єгорченко, Нац. гірн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2020. – 155 с.

33. Про газ (метан) вугільних родовищ : Закон України від 21.05.2009 р. № 1392-VI : станом на 16 жовт. 2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-17#Text> (дата звернення: 15.06.2023).

34. Система вугілля-газ у вуглеводнях вугільного генезису : монографія / В.В. Соколов, О.С. Поляшов, В.В. Зберовський та ін. – Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС, 2013. – 248 с.

35. Оцінка газоносності метановугільних родовищ : підручник / Є.А. Коровяка, Л.Н. Ширін, В.О. Расцветаєв ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : Журфонд, 2023. – 304 с.

36. Комплексне освоєння газовугільних родовищ на основі потокових технологій буріння свердловин : монографія / В. М. Мойсишин, І. М. Наумко, В. І. Пилипець та ін. – Київ : Наук. думка, 2013. – 310 с.

37. Нетрадиційні джерела вуглеводнів України : монографія : у 8 кн. Кн. 7. Метан вугільних родовищ, газогідрати, імпактні структури і накладені западини Українського щита / В.А. Михайлов та ін.; Нац. акціонерна компанія «Нафтогаз України» та ін. – Київ : Ніка-Центр, 2013. – 368 с.

38. Нетрадиційні джерела вуглеводнів України : монографія : у 8 кн. Кн. 8. Теоретичне обґрунтування ресурсів нетрадиційних вуглеводнів осадових басейнів України / В.А. Михайлов та ін.; Нац. акціонерна компанія «Нафтогаз України» та ін. – Київ : Ніка-Центр, 2014. – 280 с.

39. Непалишев Є.О. Перспективи видобування шахтного метану в межах Західного Донбасу (на прикладі Павлоградсько-Петропавлівської площі). / Є.О. Непалишев, Р.К. Радул, В.О. Макеєва, П.І. Бойко - Нафтогазова галузь України. 2014. № 3. С. 19 – 23.

ДОДАТОК А

Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
1					
2			Документація		
3					
4	A4	НГІБ.ОПШ.22.03.ІЗ	Пояснювальна записка	63	
5					
6			Демонстраційний матеріал	13	
7					
8			Графічний матеріал		

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/>