

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 Єременко Олександра Олеговича
 (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 розтину нафтогазоносних пластів похило-скерованими
 свердловинами
 (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

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

нафтогазової інженерії та буріння

(повна назва)

Коров'яка Є.А.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 2022 року

ЗАВДАННЯ**на кваліфікаційну роботу****ступеню** магістра

(бакалавра, магістра)

студенту Єременко Олександр Олександровичу академічної групи 185М-21-1

(прізвище та ініціали)

(шифр)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології

спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології» _____на тему Удосконалення розтину нафтогазоносних пластів похило-скерованими свердловинами

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від ____ . ____ .2022 р.

№ _____

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технологічний	Огляд літературних джерел за приводу існуючих технологій. Розгляд потенційних можливостей з удосконалення технологій. Розробка концепції технології розтину нафтогазоносних пластів похило-скерованими свердловинами. Обґрунтування технології розтину нафтогазоносних пластів похило-скерованими свердловинами.	21.11.2022
Охорона праці та навколишнього середовища	Аналіз потенційних небезпек і можливостей негативного впливу на навколишнє природне середовище	05.12.2022

Завдання видано _____

(підпис керівника)

Пащенко О.А.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 03.10.2022 р.Дата подання до екзаменаційної комісії 06.12.2022 р.

Прийнято до виконання _____

(підпис студента)

Єременко О.О.

(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 75 сторінки, 4 таблиць, 16 рисунків, 11 джерел.

ЗАКІНЧЕННЯ СВЕРДЛОВИНИ, ПЕРЕТИН ПЛАСТУ, ПОХИЛО-СКЕРОВАНА СВЕРДЛОВИНА, БУРІННЯ

Актуальність роботи полягає в зростанні обсягу закінчення свердловин похило-скерованими свердловинами та необхідності підвищення ефективності розтину нафтогазоносних пластів.

Мета роботи: удосконалити методику розтину нафтогазоносних пластів похило-скерованими свердловинами.

Задачі роботи: розглянути методики розтину похило-скерованими свердловинами та удосконалити методику розтину нафтогазоносних пластів, а також розглянути питання охорони праці, надр і довкілля.

Предметом дослідження є методики розтину нафтогазоносних пластів похило-скерованими свердловинами, **об'єктом дослідження** – проектування методики розтину нафтогазоносних пластів похило-скерованими свердловинами.

Новизна одержаних результатів полягає в удосконаленні проектуванні методики розтину нафтогазоносних пластів похило-скерованими свердловинами.

Практичні результати – удосконалено методику проектування розтину нафтогазоносних пластів похило-скерованими свердловинами. Проведено розрахунок ефективності запропонованої методики. Розглянуто питання охорони праці, надр і довкілля.

Практичне значення полягає в застосуванні запропонованої методики проектування розтину нафтогазоносних пластів похило-скерованими свердловинами.

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

ABSTRACT

Explanatory note: 75 pages, 4 tables, 16 figures, 11 sources.

WELL COMPLETION, FORMATION INTERSECTION, INCLINED DIRECTED WELL, DRILLING

The actuality of the work is in the need to increase the efficiency of drilling oil and gas-bearing formations with inclined wells.

Purpose: to improve the method of dissection of oil and gas-bearing formations with inclined wells.

Objectives: to consider the methods of dissection of oil and gas-bearing strata with inclined wells, to improve the dissection technique.

The subject of the study is the method of dissection of oil and gas-bearing formations with inclined-directed wells, the object of the research is the design of the method of dissection of oil-gas-bearing formations with inclined-directed wells.

Innovation is in the improvement of the design of the method of dissection of oil and gas-bearing formations with inclined wells.

Practical results – the method of designing the analysis of oil and gas-bearing formations with inclined wells has been improved. The efficiency of the proposed method was calculated. The issue of subsoil and environment protection has been developed.

The practical significance the application of the proposed method of designing the dissection of oil and gas-bearing formations by inclined wells.

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

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 СПОСОБИ РОЗРОБКИ НАФТОВИХ І ГАЗОВИХ РОДОВИЩ.....	7
1.1. Похило-спрямоване (горизонтальне) буріння	9
1.2. Штучне відхилення свердловин.....	10
1.3. Похило-спрямовані свердловини.....	12
1.4. Способи похило-спрямованого буріння на нафту та газ	14
1.5. Відхилячі	17
1.6. Регулювання напряму поглиблення свердловини.....	20
Висновки по першому розділу	22
РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	25
2.1 Розтин продуктивних пластів свердловинами.....	25
2.2. Методика розрахунку елементів траєкторії похило-спрямованих свердловин	29
2.3. Формули для розрахунку проекції та довжин ділянок профілю похилої свердловини	31
2.4. Розрахунок радіусу викривлення при наборі похилої кривизни свердловини	34
Висновки по другому розділу	37
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА МЕТОДИКИ УДОСКОНАЛЕННЯ РОЗТИНУ НАФТОГАЗОНОСНИХ ПЛАСТІВ ПОХИЛО-СКЕРОВАНИМИ СВЕРДЛОВИНАМИ	38
3.1. Удосконалення методики розтину продуктивного пласта.....	38
3.2. Розрахунок економічної ефективності	48
Висновок по третьому розділу	56
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	58
4.1 Інженерні та організаційні рішення щодо забезпечення безпеки робіт.....	58
4.2. Санітарно-гігієнічні вимоги до приміщень та розміщення використовуваного обладнання	59
4.3. Забезпечення безпеки технологічного процесу.....	64
4.4. Забезпечення вибухопожежної та пожежної безпеки.....	66
4.5. Забезпечення безпеки в аварійних та надзвичайних ситуаціях	68
4.6. Екологічність проекту	70
Висновки по четвертому розділу	71
ВИСНОВКИ.....	72
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	74
ДОДАТОК А.....	75
Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....	75

ВСТУП

Потреби людства у вуглеводневій сировині, відсутність надійної альтернативи нафти і газу як паливу вимагають удосконалення технологій вилучення розвіданих запасів.

В даний час видобуток нафти та газу супроводжується різними ускладненнями. Для підвищення ефективності розробки нафтових та газових родовищ застосовують різні види свердловин: вертикальні, горизонтальні, похило-спрямовані, багатоствольні або багатовибійні. Одним із перспективних напрямів удосконалення технології видобутку нафти є розробка нафтових родовищ горизонтальними, похило-спрямованими та багатоствольними свердловинами. Застосування таких свердловин підвищує ефективність освоєння покладів нафти у пластах із низькою гідропровідністю та неоднорідністю різної природи. У певному сенсі горизонтальні і багатоствольні горизонтальні свердловини є універсальним інструментом вилучення запасів, що важко видобувати. Залежно від геолого-фізичних властивостей нафтових покладів нафтовіддача загалом підвищується на 5-10% проти розробкою пласта вертикальними свердловинами. Досвід застосування горизонтальних свердловин показує, що перший рік експлуатації технологічно ефективно працюють від 50-66% горизонтальних свердловин. У деяких горизонтальних свердловинах, що неефективно експлуатуються, найчастіше спостерігається швидке зниження дебіту нафти в 1.2-5 разів і швидке зростання обводненості, в інших - дебіти нафти виявляються менше, ніж у порівнянних вертикальних свердловин.

Виходячи з потенціалу застосування горизонтальних свердловин відповідно перед нами постає завдання розглянути методи буріння нафтових та газових родовищ та удосконалити методику розкриття нафтогазоносних пластів похило-спрямованими свердловинами.

ВИСНОВКИ

В ході роботи було розглянуто прогнозування стійкості стовбура свердловини та контроль при проектуванні стійкої траєкторії ствола. А також, з урахуванням визначення оптимальної щільності бурового розчину оптимізацію параметрів процесу буріння.

У загальній частині наведено: проектування оптимального профілю стовбура свердловини на стадії проектування для розкриття продуктивного пласта, що похило залягає, з напірним режимом видобутку вуглеводнів. Пропонується виявляти оптимальний профіль стовбура свердловини, зокрема його горизонтальної ділянки, за результатами аналізу даних експлуатації промислово-оцінних свердловин, що пов'язано з витратами на їх будівництво та експлуатацію. В цьому випадку найкращий обраний профіль стовбура свердловини з числа пробурених забезпечуватиме максимальні техніко-економічні показники розробки покладу.

При виконанні дипломного проекту було розглянуто забезпечення максимальної величини охоплення вуглеводневого насиченого обсягу покладу витісненням. Найбільш повне дренавання по товщині пласта здійснюють гідродинамічно досконалішими за ступенем розтину багатовибійними свердловинами. Для цього свердловини бурять так, щоб осі горизонтальних ділянок ствола складали із зовнішнім та внутрішнім контурами ГНК або ВНК розрахунковий кут.

У разі, якщо кут буде більшим за розрахунковий, то відбудеться розрив суцільної лінії відбору, що призведе до неповного охоплення площі пласта витісненням і в цілому - до зниження величини коефіцієнта вилучення нафти з покладу.

У разі, якщо кут буде меншим за розрахунковий, то для розкриття продуктивного пласта від покрівлі до підшви буде потрібно буріння більш довгих горизонтальних ділянок стовбура свердловини. Отже, невиправдано зростуть витрати на буріння.

При цьому довжина кожної горизонтальної ділянки багатовибійної свердловини повинна бути не більшою і не меншою за розрахункову.

У разі, якщо довжина буде більшою за розрахункову, то стовбур свердловини вийде за межі продуктивного пласта, що недоцільно в технологічному та економічному відношеннях.

У разі, якщо довжина буде меншою за розрахункову, то товщина пласта не буде розкрита повністю. Це спричинить гідродинамічної недосконалості свердловини, тобто. дренаванням буде охоплена лише частина товщини пласта. Отже, зменшиться коефіцієнт охоплення товщини пласта і загалом знизиться коефіцієнт вилучення нафти з покладу.

Обґрунтовано заходи щодо безпечного проведення робіт при бурінні запроектованої свердловини.

Таким чином, при виконанні дипломного проекту 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 "ХПІ", 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.22.06.ІЗ	Пояснювальна записка	75	
5					
6			Демонстраційний матеріал	14	
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/>