

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 бакалавра
(бакалавра, магістра)

студента Бабенка Євгенія Сергійовича
(ПІБ)

академічної групи 185-21ск-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 Аналіз ефективності проведення гідророзриву пласта в умовах
Скороходовського НГР
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Давиденко О.М.			
розділів:				
Технологічний	Давиденко О.М.			
Охорона праці				
Рецензент				
Нормоконтролер				

Дніпро
2024

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 72 сторінки, 13 таблиць, 9 рисунків, 60 джерел.

СКОРОХОДІВСЬКЕ НГР, ГІДРОРОЗРИВ ПЛАСТА, ДЕБІТ, СВЕРДЛОВИНА, АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ

Актуальність роботи полягає в необхідності проведення аналізу ефективності проведення гідророзриву пласта в умовах Скороходовського НГР.

Мета роботи: провести аналіз ефективності проведення гідророзриву пласта.

Задачі роботи: оцінити ефективність проведення гідророзриву пласта в умовах Скороходовського НГР.

Предметом дослідження дебіт свердловин Скороходовського НГР, **об'єктом дослідження** – методологія розрахунку аналізу ефективності проведення гідророзриву пласта.

Новизна одержаних результатів полягає в аналізі ефективності проведення гідророзриву пласта в умовах Скороходовського НГР.

Практичні результати - проаналізовано технологію проведення гідророзриву пласта: виконано аналіз геологічної будови і характеристики продуктивних горизонтів; обґрунтовано проведення гідророзриву пласта; здійснено обґрунтування устаткування та інструменту, технологію кріплення свердловини. Розглянуто питання охорони надр і довкілля.

Практичне значення полягає в розробці методики аналізу ефективності проведення гідророзриву пласта в умовах Скороходовського НГР.

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

ABSTRACT

Explanatory note: 72 pages, 13 tables, 9 figures, 60 sources.

SKOROHODIVSKE OGF, HYDRAULIC FRACTURING, FLOW, WELL, EFFICIENCY ANALYSIS

The actuality of the work is the need to conduct an analysis of the effectiveness of hydraulic fracturing in the conditions of the Skorokhodovsky OGF.

Purpose: to conduct an analysis of the effectiveness of hydraulic fracturing of the formation.

Objectives: to assess the effectiveness of hydraulic fracturing of the formation in the conditions of the Skorokhodovsky OGF.

The subject of the study is the flow rate of the wells of the Skorokhodovsky OGF, the object of the study is the methodology for calculating the analysis of the effectiveness of hydraulic fracturing.

Innovation is in the obtained results lies in the analysis of the effectiveness of hydraulic fracturing of the formation in the conditions of the Skorokhodovsky OGF.

The practical significance the technology of hydraulic fracturing was analyzed: the geological structure and characteristics of productive horizons were analyzed; hydraulic fracturing of the reservoir is justified; the substantiation of the equipment and tools, the technology of fastening the well was carried out. The issue of subsoil and environment protection was considered.

The practical parameter is the development of a methodology for analyzing the effectiveness of hydraulic fracturing in the conditions of the Skorokhodovsky OGF.

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

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 ГЕОЛОГО-МЕТОДИЧНА ЧАСТИНА	8
1.1. Загальні відомості про район робіт.....	8
1.2. Загальні відомості про район бурових робіт.....	9
1.3. Характеристики горизонтів	9
1.4. Стратиграфія	13
1.5. Літологія	14
1.6. Тектоніка.....	18
1.7. Нафтогазоводоносність (за розрізом свердловини)	20
Висновки по першому розділу	22
РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	23
2.1. Сутність методу	23
2.2. Технологія проведення ГРП	25
2.3. Аналіз ефективності проведення ГРП.....	29
2.4. Устаткування, що застосовується для ГРП.....	32
2.5. Розрахунок основних характеристик процесу ГРП	39
2.6. Заключні роботи після проведення ГРП та освоєння	44
2.7. Режим роботи свердловини після ГРП.....	45
2.8. Економічні розрахунки	46
Висновки по другому розділу.....	52
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	53
3.1. Загальні вимоги.....	53
3.2. Виробнича безпека	54

	6
3.2.1. Аналіз шкідливих факторів.....	54
3.2.2. Аналіз небезпечних факторів.....	57
3.3. Екологічна безпека	59
3.3.1. Джерела забруднення та види впливу на природне середовище	59
3.3.2. Рішення щодо забезпечення екологічної безпеки під час проведення ГРП.....	59
3.4. Безпека у надзвичайних ситуаціях.....	60
3.5. Правові та організаційні питання забезпечення безпеки	61
3.5.1. Спеціальні (характерні для проектованої робочої зони) правові норми трудового законодавства.	61
3.5.2. Організаційні заходи під час компонування робочої зони	63
Висновки по третьому розділу	64
ВИСНОВКИ.....	65
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	66
ДОДАТОК А.....	72
Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи	72

ВСТУП

Нафта, газ та продукти їхньої переробки мають величезне значення сьогодні для функціонування економіки та життя населення.

У процесі переробки нафти, отримують автомобільний бензин різних марок, дизельне паливо, мазут, освітлювальний газ, пічне паливо, нафтобітум, електродний кокс, моторні та індустріальні мастила, пластичні мастила та мастильно-охолоджувальні рідини, парафіни, розчинники, етилен тощо.

Природний газ широко використовується як паливо на теплоелектроцентралях, що виробляють електричну та теплову енергію для великих міст, у виробництві будівельних матеріалів, комунально-побутовому господарстві, споживається у металургійній, цементній та хімічній промисловості. Остання використовує газ як сировину для виробництва мінеральних добрив, одержання етилену та пропілену, з яких виробляють пластичні маси, синтетичний каучук, штучні волокна тощо.

У межах території України виділяються 4 нафтогазоносні провінції, що складаються з 11 областей та 35 нафтогазоносних перспективних районів. Основні з яких:

- Східний (Дніпровсько-Донецька западина та північно-західна частина Донбасу);
- Західний (Волино-Подільська плита, Прикарпаття, Карпати та Закарпаття);
- Південний (Причорномор'я, а також у межах виключної економічної зони Чорного та Азовського морів).

Державним балансом України враховано запаси нафти, газу та газового конденсату за 323 родовищами. Основна їх кількість (191) зосереджена у Східному регіоні, 96 – у Західному, 3. Величина щорічного видобутку вуглеводнів за останні роки в середньому становила 4 млн. тон нафти з конденсатом та 18 млрд. м³ газу, що становить відповідно 10 та 20% споживаних країною.

ВИСНОВКИ

У ході роботи було проведено аналіз ефективності проведення гідророзриву пласта на прикладі однієї із свердловин родовища. За проведеними розрахунками метод ГРП на цій свердловині збільшує дебіт у 3,3 рази, що майже збігається з реальними даними по цій свердловині.

Останнім часом гідророзрив на даному родовищі все рідше використовується на свердловинах, що вже працюють, і в 90% випадків проводиться відразу після буріння.

У вступі до дослідження було вказано актуальність теми та мету роботи. Геолого-методична частина (Розділ 1) детально описує геологічні умови району робіт, включаючи характеристики горизонтів, стратиграфію, літологію, тектоніку та нафтогазоводоносність, що дозволяє отримати повний обсяг інформації для подальшого проведення робіт.

Техніко-технологічна частина (Розділ 2) висвітлює сутність методу гідророзриву пласта, його технологію, аналіз ефективності, устаткування, розрахунки та режим роботи свердловини, що дозволяє розуміти та оптимізувати процес ГРП.

У фінансовій частині проведено економічний аналіз проведення ГРП з 6 свердловин. Здійснено розрахунок основних економічних показників. За підсумками отриманих розрахунків можна дійти невтішного висновку, що з обраних часових рамок економічний ефект від проведення ГРП економічно виправданий.

Розділ 3 присвячений охороні праці та навколишнього середовища, включаючи загальні вимоги, виробничу безпеку, екологічну безпеку, безпеку у надзвичайних ситуаціях, а також правові та організаційні питання. Цей розділ має ключове значення для забезпечення безпеки персоналу та довкілля під час проведення робіт.

Висновки до кожного з розділів дозволяють підсумувати отриману інформацію та визначити ключові висновки та рекомендації для подальших дій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Заболотний, К. С., Пащенко, О. А., Ганкевич, В. Ф., & Титов, О. О. (2018). Розрахунок схем збагачення. Методичні рекомендації для самостійної роботи з дисциплін «Технологія гірничого виробництва» і «Збагачення корисних копалин» та курсового проектування (для студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування).
2. Кожевников, А. А., Гошовський, С. В., Судаков, А. К., Пащенко, О. А., Гриняк, А. А., & Колесников, М. А. (2007). Аналіз технологічних та технічних особливостей застосування опускних двошарових гравійних фільтрів зі знімним захисним кожухом. Породоруйнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування.
3. Шаповал, В., Пащенко, О., Терещук, Р., Жилінська, С., Проценко, П., & Пономаренко, І. (2020). До питання застосування критерію о. шашенко для прогнозу міцності супіщаних ґрунтів.
4. Ihnatov, A., Koroviaka, Y., Rastsvietaiev, V., & Tokar, L. (2021). Development of the rational bottomhole assemblies of the directed well drilling. In E3S Web of Conferences (Vol. 230, p. 01016). EDP Sciences.
5. Побідинський, Д., Геревич, В., Слаута, А., Хоменко, В., & Пащенко, О. (2021). Причини викривлення нафтових і газових свердловин.
6. Ratov, B., Borash, A., Biletskiy, M., Khomenko, V., Koroviaka, Y., Gusmanova, A., ... & Matyash, O. (2023). IDENTIFYING THE OPERATING FEATURES OF A DEVICE FOR CREATING IMPLOSION IMPACT ON THE WATER BEARING FORMATION. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 125(1).
7. Кожевников, А. А., Судаков, А. К., Камишацький, А. Ф., Лексиков, А. А. (2015). Технології обладнання бурових свердловин гравійними фільтрами. Породоруйнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування, (18), 69-74.
8. Геологорозвідувальна справа і техніка безпеки: навч. Посібник / П.П. Вирвінський, Ю.Л. Кузін, В.Л. Хоменко. – Д.: Національний гірничий

університет, 2010. - 368 с.

9. Гребьонкіна, Т. О., & Пащенко, О. А. (2022). Використання безпілотних апаратів у нафтогазовій галузі.
10. Стасюк, Л. Ф., Богданов, Р. К., Шульженко, А. А., Супрун, М. Ст, Гаргін, Ст Р., ... & Лисаковський, Ст. Ст (2004). Породоруйнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування, 2015, вип. 18 Репозиторій DSpace/Manakin.
11. Ішков, В. В., Коровяка, Є. А., Хоменко, В., Пащенко, О. А., & Пащенко, П. С. (2024). Геолого-технологічні особливості Малосорочинського нафтогазового родовища (Україна).
12. Коровяка, Є. А., Расцветаєв, В. О., Пащенко, О. А., & Яворська, В. В. (2023). Комп'ютерне моделювання та проектування технології видобування вуглеводнів: лабораторний практикум.
13. Пащенко, О. А., Ігнатів, А. О., & Владико, О. Б. (2021). Деякі особливості руйнування гірського масиву на вибої свердловини. Інструментальне матеріалознавство, 24(1), 121-134.
14. Довідник з нафтогазової справи / Заг. ред. В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, РС. Яремійчука. - К.: Львів, 1996. - 620 с.
15. Ігнатів, А., Давиденко, О., Хоменко, В., Пащенко, О., Яворська, В., Шипунов, С., & Ткаченко, Я. (2022). Перспективи застосування немеханічних способів буріння. Інструментальне матеріалознавство, 25(1), 106-118.
16. Яворська, В. (2022). Розробка алгоритму вибору раціональних критеріїв бурового обладнання для спорудження нафтогазових свердловин.
17. Прудкий, В. М., & Пащенко, О. А. (2022). Свердловинний гідровидобуток титанових пісків.
18. Пащенко, О. А., & Ганкевич, В. Ф. (2016). Технологічні резерви зменшення енергоємності руйнування в умовах дії гідростатичного тиску.
19. Antonchik, V., Hankevich, V., Minieiev, S., Pashchenko, O., & Buketov, V. (2023). Method and tool for drilling and explosion well expansion in hard rocks. Mining Machines, 41(3).

20. Ігнатів, А. О., Пащенко, О. А., Коров'яка, Є. А., Семехін, В. Ю., Логвиненко, О. О., & Аскеров, І. К. (2021). Деякі пояснення ударного механізму впливу на гірські породи при бурінні свердловин.
21. Sharoval, V. G., Pashchenko, O. A., Zhilinska, S. R., Khomenko, V. L., & Ivanova, H. P. (2021). Application of Shashenko criterion to predicting the strength of sandy loam soils during horizontal directional drilling. Інструментальне матеріалознавство: Збірник наукових праць. Вип, 24, 114-120.
22. Назаров, О., Ганкевич, В., Пащенко, О., & Кіба, В. (2020). Пути зменшення енергоємності та підвищення продуктивності при бурінні скважин. *Металургійний і плавний промисловості*,(2), 10-19.
23. Kozhevnykov, a., Kamyshatskyi, o., Pashchenko, o., Khomenko, v., Naumenko, m., & Ratov, b. (2018). Substantiation of mud preparation technology.
24. Пащенко, О. А., & Хоменко, В. Л. (2011). Визначення оптимального кроку різців у породоруйнівному інструменті. *Породоруйнівний та металообробний інструменттехніка та технологія його виготовлення та застосування*.
25. Ihnatov, A., Haddad, J. S., Koroviaka, Y., Aziukovskyi, O., Rastsvietaiev, V., & Dmytruk, O. (2023). Study of rational regime and technological parameters of the hydromechanical drilling method. *Archives of Mining Sciences*, 285-299.
26. Ганкевич, В. Ф., Пащенко, О. А., & Кіба, В. Я. (2016). Шляхи підвищення надійності та ефективності бурового обладнання.
27. Гусейнов, Ю. Б., & Пащенко, О. А. (2022). Вплив коливань на стійкість бурової колони.
28. Хоменко, В., Пащенко, О., Калюжна, Т., & Слаута, А. (2022). Бурові долота, армовані РДС різцями, що обертаються в процесі буріння. *Інструментальне матеріалознавство*, 25(1), 74-82.
29. Kravchenko, V., Hankevich, V., Pashchenko, O., & Kuts, O. (2020). Some effective method of processing copper concentrate.
30. Nazarov, O., Gankevych, V., Pashchenko, O., & Kiba, V. (2020). Шляхи зменшення енергоємності і підвищення продуктивності при бурінні свердловин. *Metallurgical and Ore Mining Industry*, (2), 10-19.

31. Пащенко, О. А., Ганкевич, В. Ф., Кіба, В. Я., & Залевська, В. І. (2017). Шляхи підвищення продуктивності та зниження собівартості видобутку і переробки корисних копалин.
32. Єгурнова М.Г. Нафтогазоносність та особливості літогеофізичної будови відкладів нижнього карбону і девону Дніпровсько-Донецької западини / М.Є. Єгурнова, М.Я. Зайковський. - К.: Наукова думка, 2005. - 196 с.
33. Єременко, О. О., & Пащенко, О. А. (2022). Удосконалення розтину нафтогазоносних пластів похило-скерованими свердловинами.
34. Войта, М. О., & Пащенко, О. А. (2022). Удосконалення технології розкриття продуктивних горизонтів.
35. Шаповал, В., Іванова, Г., Жилінська, С., & Пащенко, О. (2022). Можливість застосування критерію О. Шашенка до прогнозу міцності супіщаних ґрунтів. Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика, (21), 104-111.
36. Кожевніков, А. А., Судаков, А. К., Пащенко, А. А., Камишацький, А. Ф., Лексиков, А. А., & Колесников, М. А. (2011). Вплив фізичних полів на властивості льодових композитів. Наукові труди Донецького національного технічного університету. Серія: Гірничо-геологічна, (13), 36-39.
37. Кожевніков, А. А., Судаков, А. К., Пащенко, А. А., Камишацький, А. Ф., & Прийма, В. В. (2008). Комп'ютерне моделювання навантажень у з'єднаннях бурильних труб. Породоруйнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування.
38. Нафтогазова механіка / О.В. Потетенко, Н.Г. Шевченко, К.А. Миронов та ін. - Харків: НТУ ХПІ, 2013.-160 с.
39. Лопушняк, Д. Ю., & Пащенко, О. А. (2023). Методи захисту глибинного обладнання від корозії.
40. Коровяка, Є. А., Хоменко, В. Л., Винников, Ю. Л., Харченко, М. О., & Расцветаєв, В. О. (2021). Буріння свердловин.
41. Мислюк М.А., Рибчич І.Й., Яремійчук Р.С. Буріння свердловин У 5 т. К.: Інтерпрес ЛТД, 2002-2004.
42. Денищенко, О. В., Барташевський, С. Є., Коровяка, Є. А., & Ширін, Л. Н. (2019).

Транспортування нафти, нафтопродуктів і газу.

43. Костюченко М.М. Гідрогеологія та інженерна геологія / М.М. Костюченко, В.С. Шабатин. - К.: Київ, університет, 2005. - 159 с.
44. Voyta, M., Pashchenko, O., & Shypunov, S. (2024). Exploring The Latest Advancements In Cleaning Technologies For Drilling Mud. Collection of scientific papers «ΛΟΓΟΣ», (March 1, 2024; Paris, France), 167-173.
45. Кудим, А. В., & Пащенко, О. А. (2023). Запобігання відкладенню та видалення газових гідратів.
46. Суярко В.Г. Прогнозування, пошук та розвідка родовищ вуглеводнів. Харків: Фоліо. 2015. 413 с.
47. Haddad, J. S., Denyshchenko, O., Kolosov, D., Bartashevskiy, S., Rastsvietaiev, V., & Cherniaiev, O. (2021). Reducing Wear of the Mine Ropeways Components Basing Upon the Studies of Their Contact Interaction. Archives of Mining Sciences, 579-594.
48. Ішков, В. В., Коровяка, Є. А., Хоменко, В. Л., Пащенко, О. А., & Пащенко, П. С. (2024, January). Західно-Харківцівське нафтогазоконденсатне родовище (Україна). In The 2nd International scientific and practical conference “Innovations in education: prospects and challenges of today”(January 16-19, 2024) Sofia, Bulgaria. International Science Group. 2024. 389 p. (p. 51).
49. Ганкевич, В. Ф., Пащенко, О. А., Лівак, О. В., & Кіба, В. Я. (2023). Удосконалення технічних рішень в умовах воєнної агресії на прикладі застосування гідроударників в бурінні. Голова оргкомітету.
50. Технологія і техніка буріння / В. Войтенко, В. Вітрик. - К.: Центр Європи, 2012. - 708 с.
51. Chibuzor, C. J., & Pashchenko, O. (2023). Offshore deep water oil drilling.
52. Пащенко, О. А. (2012). Породоруйнівний інструмент у горизонтально-спрямованому бурінні. Породоруйнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування.
53. Новіков, А. Д., & Пащенко, О. А. (2023). Особливості обладнання вибою свердловини.

54. Пащенко, О. А., & Судакова, Д. А. (2011). Моделювання відриву елемента у водному середовищі. Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: Гірничо-геологічна, (14), 87-91.
55. Гусаров, Я. Д., & Пащенко, О. А. (2023). Особливості облаштування нафтових свердловин.
56. Khomenko, V. L., Ratov, B. T., Pashchenko, O. A., Davydenko, O. M., & Borash, B. R. (2023, October). Justification of drilling parameters of a typical well in the conditions of the Samskoye field. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 1254, No. 1, p. 012052). IOP Publishing.
57. Коцкулич Я.С. Буріння нафтових та газових свердловин / Я.С. Коцкулич, Я.М. Кочкодан. - Коломия: Вік, 1999. - 504 с.
58. Ганкевич, В. Ф., Пащенко, О. А., Курнат, Н. Л., & Кіба, В. Я. (2018). Ультразвук в гірничорудній та металургійній промисловості.
59. Блохін, В. С., Політучий, О. І., & Пащенко, О. О. (2012). Інтенсифікація будівництва глибоких нафтогазових свердловин. Наукові труди Донецького національного технічного університету. Серія: Гірничо-геологічна, (2), 205-211.
60. Лопатенко, В. С. (2023). Підвищення ефективності експлуатації електровідцентрового насоса в ускладнених умовах.

ДОДАТОК А

Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
1					
2			Документація		
3					
4	A4	НГІБ.ОПП.24.11.ПЗ	Пояснювальна записка	72	
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/>