

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 Назаренка Кирила Костянтиновича
(ПІБ)

академічної групи 185-20-1 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
Гнединцевського НГКР
(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

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

нафтогазової інженерії та буріння

(повна назва)

_____ Коровяка Є.А.

(підпис) (прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 2024 року

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

ступеню бакалавра

(бакалавра, магістра)

студенту Назаренку Кирилу Костянтиновичу **академічної групи 185-20-1 ФПНТ** _____
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології _____

спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології» _____

на тему Аналіз ефективності проведення гідророзриву пласта в умовах Гнединцевського НГКР _____

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____ р.
№203-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технологічний	Опис та геологічна характеристика району робіт.. Проектування гідророзриву пласта, розрахунок гідророзриву, устаткування й інструмент.	01.03.2024
Охорона праці та навколишнього середовища	Аналіз потенційних небезпек запроєктованого об'єкта і можливостей негативного впливу його на навколишнє природне середовище,	14.05.2024

Завдання видано _____
(підпис керівника)

Давиденко О.М.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 01.02.2024 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 14.05.2024 р.

Прийнято до виконання _____
(підпис студента)

Назаренко К.К.
(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 62 сторінки, 11 таблиць, 6 рисунків, 58 джерел.

ГІДРОРОЗРИВ ПЛАСТА, ГНЕДИНЦЕВСЬКЕ НГКР, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА

Актуальність роботи полягає в необхідності ефективного використання запасів вуглеводородів Гнединцевського НГКР.

Мета роботи: проаналізувати ефективність проведення гідророзриву пласта в умовах Гнединцевського НГКР.

Задачі роботи: проаналізувати результати проведення гідророзриву пласта в умовах Гнединцевського НГКР, зробити оцінку економічної ефективності, розробити рекомендації щодо охорони праці та навколишнього середовища.

Предметом дослідження дебіт свердловини в умовах Гнединцевського НГКР, **об'єктом дослідження** – методологія розрахунку аналізу ефективності проведення гідророзриву пласта в умовах Гнединцевського НГКР.

Новизна одержаних результатів полягає в розрахунку ефективності проведення гідророзриву пласта в умовах Гнединцевського НГКР.

Практичні результати - проаналізовано ефективність проведення гідророзриву пласта в умовах Гнединцевського НГКР: виконано аналіз геологічної будови і характеристики продуктивних горизонтів; обґрунтовано параметри проведення гідророзриву; здійснено обґрунтування устаткування та інструменту, проведено економічний аналіз. Розглянуто питання охорони надр і довкілля.

Практичне значення полягає в застосуванні методики при аналізі ефективності проведення гідророзриву пласта в умовах Гнединцевського НГКР.

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

ABSTRACT

Explanatory note: 62 pages, 11 tables, 6 figures, 58 sources.

HYDRAULIC FRACTURING, HNEDYNTSEVSKE OGCF, ECONOMIC EFFICIENCY, LABOR PROTECTION, ENVIRONMENTAL SAFETY

The actuality of the work is the need for effective use of hydrocarbon reserves of Hnedyntsev OGCF.

Purpose: to analyze the effectiveness of hydraulic fracturing of the formation in the conditions of the Hnedyntsev OGCF.

Objectives: to analyze the results of hydraulic fracturing in the conditions of the Hnedyntsev OGCF, to make an assessment of economic efficiency, to develop recommendations for labor and environmental protection.

The subject of the study is the flow rate of the well in the conditions of the Hnedyntsevsky NGKR, the object of the study is the methodology for calculating the analysis of the effectiveness of hydraulic fracturing of the reservoir in the conditions of the Hnedyntsevsky OGCF.

Innovation is in the obtained results lies in the calculation of the efficiency of hydraulic fracturing of the formation.

The practical significance the efficiency of hydraulic fracturing was analyzed in the conditions of the Hnedyntsev OGCF: the geological structure and characteristics of productive horizons were analyzed; parameters of hydraulic fracturing are substantiated; substantiation of the equipment and tools was carried out, an economic analysis was carried out. The issue of subsoil and environment protection was considered.

The practical parameter is the application of the methodology in the analysis of the effectiveness of hydraulic fracturing of the formation in the conditions of the Hnedyntsev OGCF.

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

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 ГЕОЛОГО-МЕТОДИЧНА ЧАСТИНА	6
1.1. Загальні відомості про район робіт.....	6
1.2. Геологічна будова ділянки.....	8
Висновки по першому розділу	16
РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	17
2.1. Технологічна схема розробки.....	17
2.2. Технологія проведення гідророзриву пласта.....	20
2.3. Рідини розриву та агент, що розклинює, при ГРП.....	23
2.4. Розрахунок параметрів гідравлічного розриву на родовищі	26
2.5. Аналіз ГРП за родовищем	31
2.6. Обґрунтування економічної ефективності проведення ГРП, аналіз впливу заходу на техніко-економічні показники	35
2.7. Розрахунок показників економічної ефективності заходу	38
Висновки по другому розділу.....	41
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	42
3.1. Загальні вимоги.....	42
3.2. Аналіз небезпечних факторів	45
3.3. Екологічна безпека	49
3.4. Безпека у надзвичайних ситуаціях.....	50
3.5. Організаційні заходи під час компонування робочої зони.....	51
Висновки по третьому розділу	52
ВИСНОВКИ.....	53
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	55
ДОДАТОК А.....	61
Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи	61

ВСТУП

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

Основним засобом вивчення гірських порід, розкритих свердловинами, стали нині геофізичні методи досліджень – вимірювання різних фізичних параметрів, дозволяють визначати геологічні характеристики порід і контролювати режим роботи пластів у процесі буріння свердловин.

Гідророзрив пласта (ГРП) - це ключовий етап в видобутку вуглеводнів, який востаннє декілька десятиліть отримав значну популярність в галузі нафтогазової промисловості. Відомо, що ефективне впровадження та використання цієї технології може значно підвищити продуктивність нафтових і газових родовищ. У контексті Гнединцевського нафтогазоконденсатного родовища (НГКР) важливо дослідити ефективність проведення ГРП та визначити його вплив на видобуток та загальну продуктивність. В даному дослідженні ми ретельно проаналізуємо проведення ГРП в умовах Гнединцевського НГКР, враховуючи технологічні, геологічні та економічні аспекти, з метою збільшення рентабельності та ефективності видобутку вуглеводнів.

Дослідження ефективності проведення ГРП в умовах Гнединцевського НГКР має значний практичний і науковий інтерес. У проводиться аналіз технологічних параметрів, геологічних умов родовища та економічних факторів, щоб зрозуміти повний обсяг можливостей і викликів, пов'язаних з ГРП в Гнединцевському НГКР.

ВИСНОВКИ

У цій роботі наведено геолого-фізичну характеристику родовища. Розглянуто характеристику відкладень та властивості пластових флюїдів. Також проведено аналіз ефективності проведення гідророзриву пласта та надано характеристику фонду свердловин.

У розділі "Геолого-методична частина" надано загальні відомості про район робіт та детальний аналіз геологічної будови ділянки. Описано геологічну будову родовища та розташування нафтогазових покладів. Аналіз зроблено на підставі досліджень, проведених різними методами. Висновок з першого розділу свідчить про важливість інформації, отриманої під час геологічних досліджень, для подальшого розроблення родовища та планування видобутку нафти та газу.

У другому розділі "Техніко-технологічна частина" представлено детальний опис технологічних процесів, пов'язаних з гідророзривом пласта (ГРП), а також розрахунки параметрів і ефективності цього заходу. Висновок з цього розділу підкреслює важливість розроблення ефективної технології ГРП для досягнення максимального видобутку ресурсів та забезпечення економічної ефективності проекту.

У третьому розділі "Охорона праці та навколишнього середовища" розглянуті питання безпеки та екологічної стійкості під час робіт на родовищі, а також організаційні заходи для забезпечення безпеки праці та управління надзвичайними ситуаціями. Висновок з цього розділу підкреслює значення впровадження ефективних заходів з охорони праці та навколишнього середовища для забезпечення безпеки працівників та збереження природних ресурсів.

В результаті аналізу застосування гідророзриву пласта в умовах родовища зроблено висновок, що метод є найбільш ефективним, додатковий видобуток від його застосування склав 92,4 тисячі тон. У процесі роботи проведено аналіз ефективності гідравлічного розриву пласта по 6 свердловинах, найбільш ефективною операція виявилася на свердловині Т19-40, її середньодобовий дебіт збільшився на 30,7 т/добу і становив 40,5 т/добу.

Загальний висновок проекту підкреслює його високу готовність та обґрунтованість усіх аспектів проведення гідророзриву пласта, від технічного проектування до екологічної та економічної оцінки, забезпечуючи тим самим ефективну та безпечну реалізацію видобувних операцій.

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

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ішков, В. В., Коровяка, Є. А., Хоменко, В., Пащенко, О. А., & Пащенко, П. С. (2024). Геолого-технологічні особливості Малосорочинського нафтогазового родовища (Україна).
2. 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.
3. Андріянов, В. В., & Пащенко, О. А. (2023). Буріння нафтових свердловин із розширенням.
4. Kozhevnykov, A., Khomenko, V., Liu, B. C., Kamyshatskyi, O., & Pashchenko, O. (2020). The history of gas hydrates studies: From laboratory curiosity to a new fuel alternative. *Key Engineering Materials*, 844, 49-64.
5. Коровяка, Є. А., Хоменко, В. Л., Винников, Ю. Л., Харченко, М. О., & Расцветаев, В. О. (2021). Буріння свердловин.
6. 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).
7. Кожевніков, 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. Ігнатов, 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.
9. Антоненко, С. В., & Пащенко, О. А. (2023). Ефективність застосування методів захисту глибинно-насосного обладнання за умов корозійної агресивності.
10. Haddad, J. S., Denyshchenko, O., Kolosov, D., Bartashevskyi, 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.
11. 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.
 12. Гусейнов, Ю. Б., & Пащенко, О. А. (2022). Вплив коливань на стійкість бурової колони.
 13. Коцкулич Я.С. Буріння нафтових та газових свердловин / Я.С. Коцкулич, Я.М. Кочкодан. - Коломия: Вік, 1999. - 504 с.
 14. 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.
 15. Лопатенко, В. С., & Пащенко, О. А. (2022). Управління життєвим циклом обладнання на прикладі компресорних станцій.
 16. Єременко, О. О., & Пащенко, О. А. (2022). Удосконалення розтину нафтогазоносних пластів похило-скерованими свердловинами.
 17. *Технологія і техніка буріння* / В. Войтенко, В. Вітрик. - К.: Центр Європи, 2012. - 708 с.
 18. Гребьонкіна, Т. О., & Пащенко, О. А. (2022). Використання безпілотних апаратів у нафтогазовій галузі.
 19. Ганкевич, В. Ф., Пащенко, О. А., & Кіба, В. Я. (2016). Шляхи підвищення надійності та ефективності бурового обладнання.
 20. Гусаров, Я. Д., & Пащенко, О. А. (2023). Особливості облаштування нафтових свердловин.
 21. Хоменко, В., Пащенко, О., Калюжна, Т., & Слаута, А. (2022). Бурові долота, армовані PDC різцями, що обертаються в процесі буріння. *Інструментальне матеріалознавство*, 25(1), 74-82.
 22. Кожевніков, 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. Породоруїнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування.
23. Лопатенко, В. С. (2023). Підвищення ефективності експлуатації електровідцентрового насоса в ускладнених умовах.
24. 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).
25. Костюченко М.М. Гідрогеологія та інженерна геологія / М.М. Костюченко, В.С. Шабатин. - К.: Київ, університет, 2005. - 159 с.
26. Ганкевич, В. Ф., Пащенко, О. А., Курнат, Н. Л., & Кіба, В. Я. (2018). Ультразвук в гірничорудній та металургійній промисловості.
27. Яворська, В. (2022). Розробка алгоритму вибору раціональних критеріїв бурового обладнання для спорудження нафтогазових свердловин.
28. Kravchenko, V., Hankevich, V., Pashchenko, O., & Kuts, O. (2020). Some effective method of processing copper concentrate.
29. Стасюк, Л. Ф., Богданов, Р. К., Шульженко, А. А., Супрун, М. Ст, Гаргін, Ст Р., ... & Лисаковський, Ст. Ст (2004). Породоруїнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування, 2015, вип. 18 Репозиторій DSpace/Manakin.
30. Дудля, Н. А., Пащенко, А. В., & Пащенко, А. А. Деякі закономірності руйнування гірських порід. *Науковий вісник НДАУ*, 2, 81-85.
31. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. - К.: Реал- Принт, 2004. - 695 с.
32. Пащенко, О. А., Ганкевич, В. Ф., Кіба, В. Я., & Залевська, В. І. (2017). Шляхи підвищення продуктивності та зниження собівартості видобутку і переробки корисних копалин.
33. Mammadyarova, T., & Pashchenko, O. A. (2022). Oil and gas industry

hydrotechnical structures design.

34. Давиденко, А. Н., Дудля, Н. А., Хоменка, В. Л., & Пащенко, А. А. (2010). Руйнування гірських порід планетарними долотами в умовах дії гідростатичного тиску. вищ. навч. закл. « Нац. гірн. ун-т.
35. 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).
36. Войта, М. О., & Пащенко, О. А. (2022). Удосконалення технології розкриття продуктивних горизонтів.
37. 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).
38. Пащенко, О. А. (2012). Породоруйнівний інструмент у горизонтально-спрямованому бурінні. Породоруйнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування.
39. Dudlia, M., Pinka, J., Dudlia, K., Rastsvietaiev, V., & Sidorova, M. (2018). Influence of dispersed systems on exploratory well drilling. *Solid State Phenomena*, 277, 44-53.
40. Суярко В.Г. Прогнозування, пошук та розвідка родовищ вуглеводнів. Харків: Фоліо. 2015. 413 с.
41. 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.
42. Kravchenko, V. P., Gankevich, V. F., & Pashchenko, A. A. (2015). Influence of physic-mechanical properties on a choice of metallurgical slags processing technology.
43. Мислюк М.А., Рибчич І.Й., Яремійчук Р.С. Буріння свердловин У 5 т. К.: Інтерпрес ЛТД, 2002-2004.

- 44.Ігнатов, А. О., Пащенко, О. А., Коровяка, Є. А., Семехін, В. Ю., Логвиненко, О. О., & Аскеров, І. К. (2021). Деякі пояснення ударного механізму впливу на гірські породи при бурінні свердловин.
- 45.Шаповал, В., Пащенко, О., Терещук, Р., Жилінська, С., Проценко, П., & Пономаренко, І. (2020). До питання застосування критерію о. шашенко для прогнозу міцності супіщаних ґрунтів.
- 46.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.
- 47.Dayabu, A. J., & Pashchenko, O. A. (2022). New technologies in drilling.
- 48.Пащенко, О. А. Шляхи підвищення надійності та ефективності бурового обладнання. In Форум гірників–2016: матеріали міжнар. конф., м. Дніпропетровськ (pp. 5-6).
- 49.Коровяка, Є. А., Ігнатов, А. О., Расцветаев, В. О., Хоменко, В. Л., & Аскеров, І. К. (2022). Вивчення деяких особливостей застосування машин ударної дії в процесах спорудження свердловин. EDITORIAL BOARD, 553.
- 50.Пащенко, О. А., & Хоменко, В. Л. (2011). Визначення оптимального кроку різців у породоруйнівному інструменті. Породоруйнівний та металообробний інструменттехніка та технологія його виготовлення та застосування.
- 51.Ішков, В. В., Коровяка, Є. А., Хоменко, В., Пащенко, О. А., & Пащенко, П. С. (2024). Геолого-технологічні особливості Малосорочинського нафтогазового родовища (Україна).
- 52.Лопушняк, Д. Ю., & Пащенко, О. А. (2023). Методи захисту глибинного обладнання від корозії.
- 53.Пащенко, О. А., Хоменко, В. Л. (2011). Визначення оптимального кроку різців у породоруйнівному інструменті. Породоруйнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування.
- 54.Пащенко, О. А. (2009). Моделювання і розрахунок навантажень в різбових з'єднаннях бурильних труб. Науковий вісник НГУ.–Дніпропетровськ, (7), 33-35.

55. Денищенко, О. В., Барташевський, С. Є., Коровяка, Є. А., & Ширін, Л. Н. (2019). Транспортування нафти, нафтопродуктів і газу.
56. Новіков, А. Д., & Пащенко, О. А. (2023). Особливості обладнання вибою свердловини.
57. Побідинський, Д., Геревич, В., Слаута, А., Хоменко, В., & Пащенко, О. (2021). Причини викривлення нафтових і газових свердловин.
58. Kozhevnykov, A., Kamyshatskyi, O., Pashchenko, O., Khomenko, V., Naumenko, M., & Ratov, B. (2018). Substantiation of mud preparation technology.

ДОДАТОК А

Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
1					
2			Документація		
3					
4	A4	НГІБ.ОПП.24.07.ПЗ	Пояснювальна записка	62	
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/>