

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 Рубанова Максима Володимировича

(ПІБ)

академічної групи 185М-23-1

(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 гідравлічного розриву пласта

(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	Муха О.А.			

Рецензент	Камишацький О.Ф.			
-----------	------------------	--	--	--

Нормоконтролер	Расцветаєв В.О.			
----------------	-----------------	--	--	--

Дніпро
2024

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

нафтогазової інженерії та буріння

(повна назва)

Коровяка Є.А.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

«_____» _____ 2024 року

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

ступеню магістра

(бакалавра, магістра)

студенту Рубанову Максиму Володимировичу академічної групи 185М-23-1

(прізвище та ініціали)

(шифр)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології

спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології»

на тему Удосконалення технології гідравлічного розриву пласта

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____.____.2024 р.

№ _____

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технологічний	Огляд літературний джерел за приводу існуючих технологій. Розгляд потенційних можливостей з удосконалення технологій. Удосконалення технології гідравлічного розриву пласта у різних геологічних умовах на нафтових родовищах.	21.11.2024
Охорона праці та навколишнього середовища	Аналіз потенційних небезпек і можливостей негативного впливу на навколишнє природне середовище	05.12.2024

Завдання видано _____

(підпис керівника)

Пащенко О.А.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 03.10.2024 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 06.12.2024 р.

Прийнято до виконання _____

(підпис студента)

Рубанов М.В.

(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 90 сторінки, 9 таблиць, 7 рисунків, 116 джерел.

ГІДРАВЛІЧНИЙ РОЗРИВ ПЛАСТА, ТЕХНОЛОГІЯ ГРП, ТРИЩИНУВАТИСТЬ ПЛАСТА, СВЕРДЛОВИНИ, ГЕЛЬ ДЛЯ ГРП, КОЕФІЦІЄНТ ПРОДУКТИВНОСТІ, МГРП, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА, ВИРОБНИЧІ ФАКТОРИ

Актуальність роботи полягає у вдосконаленні технології гідравлічного розриву пласта є необхідним для підвищення продуктивності нафтових і газових свердловин та збільшення видобутку вуглеводнів.

Мета роботи: підвищення ефективності застосування гідравлічного розриву пласта для оптимізації видобутку вуглеводнів.

Задачі роботи: дослідити існуючі технології ГРП, розробити рекомендації для вдосконалення процесу, проаналізувати ефективність проведених заходів на дослідних ділянках.

Предметом дослідження є технології гідравлічного розриву пласта та методи їх вдосконалення, **об'єктом дослідження** – нафтові та газові свердловини, на яких проводиться гідравлічний розрив пласта.

Новизна одержаних результатів: розроблено рекомендації щодо підвищення ефективності ГРП залежно від геологічних умов та використовуваних матеріалів.

Практичні результати – впровадження вдосконаленої технології ГРП дозволить збільшити коефіцієнт продуктивності свердловин і знизити експлуатаційні витрати.

Практичне значення: технологія гідравлічного розриву пласта з рекомендаціями щодо її вдосконалення має важливе значення для підвищення економічної ефективності розробки родовищ та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

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

ABSTRACT

Explanatory note: 90 pages, 9 tables, 7 figures, 116 sources.

HYDRAULIC FRACTURING, HYDRAULIC FRACTURING TECHNOLOGY, FORMATION FRACTURING, WELLS, FRACTURING GEL, PRODUCTIVITY COEFFICIENT, MULTI-STAGE HYDRAULIC FRACTURING, ECONOMIC EFFICIENCY, ENVIRONMENTAL SAFETY, INDUSTRIAL FACTORS

The actuality of the work - improvement of hydraulic fracturing technology is essential to increase the productivity of oil and gas wells and enhance hydrocarbon extraction.

Objective of the work: to increase the efficiency of hydraulic fracturing for optimizing hydrocarbon production.

Tasks of the work: to research existing hydraulic fracturing technologies, develop recommendations for process improvements, and analyze the effectiveness of measures on test sites.

The subject of the research is the hydraulic fracturing technologies and methods for their improvement, **the object of research** is the oil and gas wells where hydraulic fracturing is conducted.

Innovation of the obtained results recommendations for improving hydraulic fracturing efficiency depending on geological conditions and materials used.

The practical significance the implementation of improved hydraulic fracturing technology will increase well productivity coefficients and reduce operating costs.

The practical parameter the hydraulic fracturing technology, with recommendations for its enhancement, is crucial for improving the economic efficiency of field development and reducing environmental impact.

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

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 ОПИС ТА ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ.....	8
1.1. Технологічні показники варіантів розробки	8
1.2. Обґрунтування необхідності ГРП.....	9
1.3. Гідравлічний розрив пласта.....	10
1.4. Сутність та види ГРП.....	11
1.5. Вимоги до конструкції свердловин.....	18
1.6. Обладнання, засоби КВП, інструменти та пристрої застосовувані при ГРП.....	19
1.7. Матеріали для закріплення тріщин	26
1.8. Геометрія тріщин	27
1.9. Вибір свердловин для ГРП.....	28
1.10. Підготовка свердловини до гідророзриву	29
1.11. Тестування свердловини.....	30
Висновки по розділу	34
РОЗДІЛ 2 ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГРП.....	36
2.1. Технологічний процес ГРП та план його проведення	36
2.2. Дослідження свердловини після гідророзриву	39
2.3. Розрахунок технологічного процесу ГРП для свердловини.....	40
2.4. Аналіз застосування ГРП.....	44
2.5. Аналіз ефективності проведення ГРП залежно від основи гелю, що закачується в пласт	47
2.6. Ефективність збільшення коефіцієнтів продуктивності залежно від основи гелю, що закачується в пласт	51

2.7. Технологія ГРП, рекомендації щодо вдосконалення ГРП.....	52
2.8. Фінансовий менеджмент	53
2.9. Вихідні дані та нормативна база для розрахунку економічних показників проекту	55
2.10. Виторг від реалізації	55
2.11. Експлуатаційні витрати	56
2.12. Економічна оцінка проекту	58
2.13. Порівняння техніко-економічних показників базового варіанта без проведення ГРП та варіанта з проведенням ГРП.....	58
Висновки по розділу	59
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	62
3.1. Аналіз шкідливих виробничих факторів	62
3.2. Аналіз небезпечних виробничих факторів Судини та апарати під тиском ..	67
3.3. Екологічна безпека	70
3.3. Безпека у надзвичайних ситуаціях.....	75
Висновки по розділу	77
ВИСНОВКИ	79
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	81
ДОДАТОК А	90
Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....	90

ВСТУП

Нафтова промисловість є одним із найважливіших складових економіки, безпосередньо впливає формування бюджету країни та її експорт.

Стан ресурсної бази нафтогазового комплексу є найгострішою проблемою на сьогоднішній день. Ресурси нафти поступово виснажуються велику кількість родовищ знаходиться в кінцевій стадії розробки і мають великий відсоток обводненості, тому найбільш актуальним та першорядним завданням є пошук та введення в експлуатацію молодих та перспективних родовищ.

Одним із напрямків вирішення цієї проблеми є здійснення гідравлічного розриву пласта.

Гідравлічний розрив пласта - досить ефективний в даний час метод інтенсифікації видобутку нафти з низькопроникних колекторів (НПК), який отримав масове застосування. Найчастіше гідророзриви дають позитивні результати, проте ефективність залежить від геолого-фізичних характеристик пластів. Одним із найбільш серйозних факторів, що знижують успішність проведення, є наявність великих водонафтових зон (ВНЗ), особливо в покладах, представлених НПК. І тут виникає питання, що краще – продовжити експлуатацію свердловин (без ГРП) з низьким дебітом нафти чи, зробивши ГРП, підвищити обводненість.

Впровадження ГРП організовано з урахуванням відомого негативного досвіду з урахуванням принципу виконання всіх робіт із реалізації ГРП власними силами з максимальним залученням передового вітчизняного та світового досвіду.

У разі родовищ ГРП одна із найефективніших методів на нафтові поклади. Ефективність цього, переважно, залежить від правильності вибору технологічних параметрів процесу, геологічних особливостей будови пласта і питомих запасів нафти. Тому розгляд можливості застосування ГРП як одного з основних методів інтенсифікації видобутку нафти із покладів пластів є необхідним.

Актуальність обраної теми у тому, що ГРП є найпоширенішим методом підвищення нафтовіддачі, який застосовується практично кожному родовищі.

ВИСНОВКИ

Основне застосування ГРП – інтенсифікація видобутку в зонах з низькими темпами відбору, а також збільшення гідродинамічного зв'язку у міжскважинному просторі за рахунок підключення додаткових інтервалів неоднорідного колектора. Найбільший обсяг ГРП проводиться на пласт АС12 основної ділянки, що відстає за темпами виробітку, зростає кількість операцій у крайових низькопродуктивних зонах.

Завдяки збільшенню обсягу ГРП на низькопродуктивних пластах відбувається поступове вирівнювання темпів відбору. На родовищі обводненість після ГРП знижується з 68% до 58%, що пов'язано із залученням раніше недренованих пропластків, тривалість ефекту склала 36 місяців. Для ефективного вироблення необхідна подальша інтенсифікація видобутку з пластів АС10, АС12 (через нижчу проникність щодо АС11) центральної частини та крайових низькопродуктивних зон.

Збільшення обсягів буріння з виходом у крайові низькопродуктивні зони призвело до зростання кількості виконуваних операцій ГРП та буріння ГС з багатостадійними ГРП

Було здійснено розрахунок основних параметрів ГРП за методикою Міщенко І.Т., розглянуто весь процес гідророзриву (вибір свердловини, підготовка свердловини, вибір рідини розриву та пісконосій, вибір продавочної рідини, дослідження та режим роботи свердловини після проведення ГРП).

Через аналіз, проведений у цій роботі, отримано такі рекомендації щодо вдосконалення ГРП. Гідророзрив пласта є одним із найбільш ефективних методів інтенсифікації видобутку нафти з низькопроникних колекторів та збільшення вироблення запасів нафти. Виходячи з досвіду застосування ГРП, промислових випробувань різних технологій, а також з огляду на особливості ліцензійної ділянки слід використовувати відпрацьовані технології ГРП. Удосконалення ГРП необхідно здійснювати за такими напрямками:

- Підбір свердловин для ГРП, з можливості отримання значних додаткових обсягів нафти (визначається з урахуванням стану ПЗП свердловин, проникності колектора, товщин тощо.).
- Проведення ГРП із високою концентрацією пропанту – 1000 кг/м³ і більше.
- Багатостадійний гідророзрив з метою збільшення охоплення пластів впливом.
- Збільшення довжини тріщини (глибокопроникний ГРП) за рахунок накачування великих обсягів пропанту (в першу чергу за пластом АС12). Слід дослідити можливість збільшення довжини тріщин до розмірів 5-6-кратних ефективних товщин пласта (оптимальні розміри тріщин для підключення неохоплених зон уривчастих пластів).
- Поліпшення властивостей пласта в зоні, що прилягає до тріщини.
- Підвищення якості закріплення пропанту в тріщинах для умов експлуатації з підвищеною депресією на пласт за допомогою добавок, що закріплюють (смоли, піскоцементні суміші, низькополімерні гелі), застосування спеціальних волокон PROP NET фірми Schlumberger Dowell або SMA фірми Halliburton.
- Добавка в пропант реагентів (солі магнію та ін.).
- Суворе дотримання технології ГРП щодо вилучення продавлювання пропанту в глиб пласта буфером.
- Використання орієнтованої перфорації пластів перед ГРП дозволяє орієнтувати тріщину по відношенню до головних напруг у пласті та уникнути її викривлення в околиці свердловини.
- Додаткові дослідження щодо визначення орієнтації природних тріщин у пластах для більш точного прогнозу напрямку тріщин-розриву при ГРП.
- Для підвищення ефективності системи ППД пропонується проведення ГРП на фонді нагнітання свердловин. Це дозволить посилити вплив на віддалені застійні зони з малорухомими запасами, активізувати дренавання низькопродуктивних та високорозчленованих прошарків.
- Проведення ГРП доцільно проводити на наступних засадах гелю: пласт АС-12 – основа – дизельне паливо.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. - К.: Реал-Принт, 2004. - 695 с.
2. Гусаров, Я. Д., & Пащенко, О. А. (2023). Особливості облаштування нафтових свердловин.
3. 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.
4. Kravchenko, V., Hankevich, V., Pashchenko, O., & Kuts, O. (2020). Some effective method of processing copper concentrate.
5. 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).
6. Маєвський Б.Й. Прогнозування, пошук та розвідка родовищ вуглеводнів / Б.Й. Маєвський, О.Є. Лозинський, В.В. Гладун, П.М. Чепіль. - К.: Наукова думка, 2004. - 446 с.
7. 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.
8. Khomenko, V. L., Ratov, V. T., Pashchenko, O. A., Davydenko, O. M., & Borash, V. 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.
9. 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.
10. Єременко, О. (2022). Удосконалення розтину нафтогазоносних пластів похило-скерованими свердловинами.
11. Войта, М. (2022). Удосконалення технологія розкриття продуктивних горизонтів.
12. Пащенко, О. А. Шляхи підвищення надійності та ефективності бурового обладнання. In Форум гірників–2016: матеріали міжнар. конф., м. Дніпропетровськ (pp. 5-6).
13. Мислюк М.А., Рибчич І.Й., Яремійчук Р.С. Буріння свердловин У 5 т. К.: Інтерпрес ЛТД, 2002-2004.

14. Kirin, R. S., Khomenko, V. L., & Pashchenko, A. A. (2020). Класифікаційні критерії масових відкритих онлайн-курсів з інтелектуальної власності. *Information Technologies and Learning Tools*, 78(4), 315.
15. Voita, M. O., & Pashchenko, O. A. (2024). Innovative methods for cleaning drilling mud.
16. Shapoval, 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.
17. Trehub, M., Pashchenko, O., & Medvedovs'ka, T. (2023). Basic provisions of the didactic principles of the digital educational process. *Collection of scientific papers SCIENTIA*, (February 3, 2023; Chicago, USA), 171-173.
18. 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.
19. Пащенко, О. А. (2013). Несуча здатність протягнутого трубопроводу. *Породоруйнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування*.
20. Пащенко, О. А., & Хоменко, В. Л. (2023). Цифрові технології в захисті інтелектуальної власності в Україні. Матеріали публікуються за оригіналами, наданими авторами. Претензії до організаторів не приймаються. Головний редактор д. т. н., проф. Петренко ВО Науковий редактор д. т. н., проф. Молоканова ВМ Науковий редактор к. т. н., доц. Дорожко ГК, 601.
21. Коровяка, Є. А., & Пащенко, О. А. (2021). Аналіз впливу закладів вищої освіти на розвиток технологічного прогресу в контексті обміном інформації через цитування патентів. Матеріали публікуються за оригіналами, наданими авторами. Претензії до організаторів не приймаються. Головний редактор д. т. н., проф. Петренко ВО Науковий редактор д. т. н., проф. Молоканова ВМ Науковий редактор к. т. н., доц. Дорожко ГК, 472.
22. Прудкий, В. М., & Пащенко, О. А. (2022). Свердловинний гідровидобуток титанових пісків.
23. A.A. Paszczenko N.A.Dudla, A.Zięba, A.V. Paszczenko (1998) *Metodyka badania i wpływ ciśnienia hydrostatycznego na energochłonność urabiania*. IX International Scientific-Technical Conference New Methods and Technologies in Petroleum Geology, Drilling, and Reservoir Engineering. 35-39
24. 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.

25. Войта, М. О., & Пащенко, О. А. (2022). Удосконалення технології розкриття продуктивних горизонтів.
26. Altahir, Abdulla Sanad Mahmoud, and Oleksandr Pashchenko. Oil wellhead equipment. (2023).
27. 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).
28. Технологія і техніка буріння / В. Войтенко, В. Вітрик. - К.: Центр Європи, 2012. - 708 с.
29. Ганкевич, В. Ф., Пащенко, О. А., & Киба, В. Я. (2015). Вплив вібрацій на буровий інструмент. *Вібрації в техніці та технологіях*, (4), 132-135.
30. 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.
31. 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*.
32. Гребьонкіна, Т. О., & Пащенко, О. А. (2022). Використання безпілотних апаратів у нафтогазовій галузі.
33. Khomenko, V. L., Ratov, B. T., Pashchenko, O. A., Davydenko, O. M., & Borash, V. R. (2023). Justification of drilling parameters of a typical well in the conditions of the Samskoye field. *ICSF-2023 IOP Publishing IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1254 (2023). 012052.
34. Азюковський, О., Пащенко, О., & Медведовська, Т. (2023). Переваги та недоліки цифрової освіти. *Collection of scientific papers ЛОГОΣ*, (March 31, 2023; Zurich, Switzerland), 158-160.
35. Kamyshatskyi, O., Koroviaka, Y., Rastsvietaiev, V., Yavorska, V., Dmytruk, O., & Kaliuzhna, T. (2022). On the issue concerning improvement of a mud preparation technology at the expense of hydrodynamic cavitation.
36. Павличенко, А., Пащенко, О., Медведовська, Т., & Вишньова, В. (2023). Самоосвіта студентів закладів вищої освіти та її роль у процесі професійної підготовки фахівців в умовах цифровізації освіти. *Grail of Science*, (24), 590-594.
37. Пащенко, О., Хоменко, В., Коровяка, Є., & Медведовська, Т. (2024). Стратегії розпорядження правами інтелектуальної власності та процес комерціалізації трансферу технологій. *Створення, охорона, захист і комерціалізація об'єктів права інтелектуальної власності*.

38. Азюковський, О., Трегуб, М., Пащенко, О., & Медведовська, Т. (2023). Основні положення дидактичних принципів цифрового освітнього процесу. Collection of scientific papers ЛОГОС, (April 28, 2023; Seoul, South Korea), 197-199.
39. Voyta, M., Pashchenko, O., & Shypunov, S. (2024). Exploring The Latest Advancements In Cleaning Technologies For Drilling Mud. Collection of scientific papers ЛОГОС, (March 1, 2024; Paris, France), 167-173.
40. Пащенко, О. А., Ганкевич, В. Ф., Кіба, В. Я., & Залевська, В. І. (2017). Шляхи підвищення продуктивності та зниження собівартості видобутку і переробки корисних копалин.
41. Назаров, О. Є., Ганкевич, В. Ф., Пащенко, О. А., & Кіба, В. Я. (2020). Шляхи зменшення енергоємності і підвищення продуктивності при бурінні свердловин.
42. Пащенко, О. А. (2012). Породоруїнівний інструмент у горизонтально-спрямованому бурінні. Породоруїнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування.
43. Kudym, A. V., & Pashchenko, O. A. (2023). Combat with hydrate formation.
44. Ганкевич, В. Ф., Пащенко, О. А., Курнат, Н. Л., & Кіба, В. Я. (2018). Ультразвук в гірничорудній та металургійній промисловості.
45. Заболотний, К. С., Пащенко, О. А., Ганкевич, В. Ф., & Титов, О. О. (2018). Розрахунок схем збагачення.
46. Новіков, А. Д., & Пащенко, О. А. (2023). Особливості обладнання вибою свердловини.
47. Денищенко, О. В., Барташевський, С. Є., Коров'яка, Є. А., & Ширін, Л. Н. (2019). Транспортування нафти, нафтопродуктів і газу.
48. Пащенко, О., Хоменко, В., & Коров'яка, Є. (2023). Тенденції та перспективи використання цифрових технологій у навчанні.
49. Ішков, В. В., Коров'яка, Є. А., Хоменко, В., Пащенко, О. А., & Пащенко, П. С. (2024). Геолого-технологічні особливості Малосорочинського нафтогазового родовища (Україна).
50. 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.
51. Коров'яка, Є. А., Хоменко, В. Л., & Пащенко, О. А. (2024). Особливості захисту авторських та суміжних прав в епоху цифрових технологій. ББК 67.9 (4УКР) 304.3, 98.
52. Vojta, M. O., & Pashchenko, O. A. (2023). Design and operation efficiency of vibrosit.

53. Олійник, І. К. (2023). Удосконалення застосування колтубінгу у технологічних процесах експлуатації нафтових родовищ.
54. Dayabu, A. J., & Pashchenko, O. A. (2022). New technologies in drilling.
55. 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. Породоруйнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування.
56. Ганкевич, В. Ф., Пащенко, О. А., Курнат, Н. Л., & Кіба, В. Я. (2018). Ультразвук в гірничорудній та металургійній промисловості. Збагачення корисних копалин, (70), 17-22.
57. 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).
58. Кудим, А. В., & Пащенко, О. А. (2023). Запобігання відкладенню та видалення газових гідратів.
59. Koroviaka, Y., Pashchenko, O., & Khomenko, V. (2021, February). Modern paradigm of learning with distance technologies. In III International Scientific and Practical Conference (Lisbon (pp. 196-199)).
60. Антоненко, С. В., & Пащенко, О. А. (2023). Ефективність застосування методів захисту глибинно-насосного обладнання за умов корозійної агресивності.
61. Азюковський, О., Павличенко, А., Пащенко, О., & Медведовська, Т. (2023). Базові інструменти та технології цифрової освіти. *Grail of Science*, (26), 386-389.
62. Коцкулич Я.С. Буріння нафтових та газових свердловин / Я.С. Коцкулич, Я.М. Кочкодан. - Коломия: Вік, 1999. - 504 с.
63. Пащенко, О., & Хоменко, В. (2023). Основні принципи і методи комерціалізації інтелектуальної власності. Створення, охорона, захист і комерціалізація об'єктів права інтелектуальної власності, 293-297.
64. Кожевніков, А. О., & Пащенко, А. А. (2018). Автоматизовані системи керування процесом буріння. *Інструментальне матеріалознавство*, 21, 40-45.
65. Коровяка, Є. А., Расцветаев, В. О., Пащенко, О. А., & Яворська, В. В. (2023). Комп'ютерне моделювання та проектування технології видобування вуглеводнів: лабораторний практикум.
66. Лопушняк, Д. Ю., & Пащенко, О. А. (2023). Методи захисту глибинного обладнання від корозії.
67. Яворська, В. (2022). Розробка алгоритму вибору раціональних критеріїв бурового обладнання для спорудження нафтогазових свердловин.

68. Пащенко, О. А., & Хоменко, В. Л. (2011). Визначення оптимального кроку різців у породоруйнівному інструменті. Породоруйнівний та металообробний інструменттехніка та технологія його виготовлення та застосування.
69. Kravchenko, V. P., Gankevich, V. F., & Pashchenko, A. A. (2015). Influence of physic-mechanical properties on a choice of metallurgical slags processing technology.
70. Азюковський, О., Павличенко, А., Пащенко, О., & Медведовська, Т. (2023). Щодо питання кваліфікаційних центрів для фахівців кібербезпеки: виклики часу, роль та значення. Collection of scientific papers ЛОГОС, (June 23, 2023; Oxford, UK), 225-230.
71. 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).
72. 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.
73. Пащенко, О. А., Ігнатов, А. О., & Владико, О. Б. (2021). Деякі особливості руйнування гірського масиву на вибої свердловини. Інструментальне матеріалознавство, 24(1), 121-134.
74. 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.
75. 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.
76. Коровяка, Є. А., Хоменко, В. Л., Винников, Ю. Л., Харченко, М. О., & Расцветаев, В. О. (2021). Буріння свердловин.
77. 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.
78. Khomenko, V., Pashchenko, O., Ratov, B., Kirin, R., Svitlychnyi, S., & Moskalenko, A. (2024, May). Optimization of the technology of hoisting operations when drilling oil and gas wells. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 1348, No. 1, p. 012008). IOP Publishing.

79. Trehub, M., Pashchenko, O., Medvedovska, T., & Skachko, L. (2023). Current realities of pre-education training under the conditions of martial law. Collection of scientific papers ЛОГОС, (March 3, 2023; Bologna, Italy), 82-87.
80. Хоменко, В. Л., Пащенко, О. А., Щабельський, І. С., & Васильченко, Р. С. (2020). Дослідження впливу витрати рідини-пісконосія для проведення гідравлічного розриву пластів для інтенсифікації видобутку вуглеводнів/Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції Нафтогазова галузь: Перспективи нарощування ресурсної бази, 08-09 грудня 2020 р.
81. Aziukovskyi, O. O., Pavlychenko, A. V., Pashchenko, O. A., & Medvedovska, T. P. (2023). Role, significance and modern challenges of the digitalization of the educational process. Голова оргкомітету.
82. 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.
83. Кожевников, А. О., Судаков, А. К., Пащенко, О. А., Камишацький, О. Ф., & Лексиков, О. А. (2009). Дослідження впливу фізичних полів на властивості льодових та льодово-гравійних зразків. Матеріали міжнародної конференції Форум гірників–2009.–Д.: Національний, 229.
84. Азюковський, О., Павличенко, А., Трегуб, М., Пащенко, О., & Медведовська, Т. (2023). Загальні питання професійної орієнтації молоді. Grail of Science, (28), 348-356.
85. Костюченко М.М. Гідрогеологія та інженерна геологія / М.М. Костюченко, В.С. Шабатин. - К.: Київ, університет, 2005. - 159 с.
86. Пащенко, О. А. (2009). Моделювання і розрахунок навантажень в різьбових з'єднаннях бурильних труб. Науковий вісник НГУ.–Дніпропетровськ, (7), 33-35.
87. Коровяка, Є. А., Ігнатов, А. О., & Расцветаев, В. О. (2021). Особливості бурових робіт при інженерних вишукуваннях і підготовці територій. Інструментальне матеріалознавство, 24(1), 102-113.
88. Ігнатов, А. О., Коровяка, Є. А., Расцветаев, В. О., Яворська, В. В., Дмитрук, О. О., & Шипунов, С. О. (2021). Основні особливості бурових робіт при спорудженні викривлених свердловин.
89. Азюковський, О., Дяченко, Г., Пащенко, О., & Терханова, О. (2023). Навчання іноземних студентів в умовах викликів часу. Grail of Science, (24), 540-544.
90. Ганкевич, В. Ф., Пащенко, О. А., & Кіба, В. Я. (2016). Шляхи підвищення надійності та ефективності бурового обладнання.

91. 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.
92. 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.
93. Єременко, О. О., & Пащенко, О. А. (2022). Удосконалення розтину нафтогазоносних пластів похило-скерованими свердловинами.
94. Геологорозвідувальна справа і техніка безпеки: навч. Посібник / П.П. Вирвїнський, Ю.Л. Кузін, В.Л. Хоменко. – Д.: Національний гірничий університет, 2010. - 368 с.
95. 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.
96. 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.
97. Medvedovska, T., & Pashchenko, O. (2024). Intercultural Communication: Fundamentals, Stereotypes and Conflicts. *Grail of Science*, (35), 360-364.
98. Довідник з нафтогазової справи / Заг. ред. В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. - К.: Львів, 1996. - 620 с.
99. 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.
100. 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.
101. Гусейнов, Ю. Б., & Пащенко, О. А. (2022). Вплив коливань на стійкість бурової колони.
102. Hankevich, V. F., Pashchenko, O. A., & Kyba, V. Y. (2015). Impact of vibrations on the drilling tool. *Vibrations in engineering and technology*,(4), 132-135.
103. 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.

104. 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.
105. Пащенко, О. А. (2016). Вплив гідростатичного тиску на енерговитрати при бурінні свердловин. Породоруйнівний та металообробний інструмент - техніка та технологія його виготовлення та застосування.
106. Kozhevnykov, A., Kamyshatskyi, O., Pashchenko, O., Khomenko, V., Naumenko, M., & Ratov, B. (2018). Substantiation of mud preparation technology.
107. 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.
108. Суярко В.Г. Прогнозування, пошук та розвідка родовищ вуглеводнів. Харків: Фоліо. 2015. 413 с.
109. Гусейнов, Ю. Б., & Пащенко, О. А. (2023). Соляно-кислотна обробка привибійної зони пласта.
110. Азюковський, О., Павличенко, А., Трегуб, М., Пащенко, О., & Медведовська, Т. (2023). Кваліфікаційні центри як засіб розвитку трудового потенціалу персоналу підприємств за умов євроінтеграції. Grail of Science, (28), 357-365.
111. Pashchenko, O., Korovyaka, E., & Khomenko, V. Determination of drilling technological modes. In Proceedings of the International Conference on Integrated Innovative Development of Zarafshan Region: Achievements, Challenges and Prospects (27-28 October, 2022. Navoi, Uzbekistan) (Vol. 1, pp. 191-194).
112. Нафтогазова механіка / О.В. Потетенко, Н.Г. Шевченко, К.А. Миронов та ін. - Харків: НТУ ХП, 2013.-160 с.
113. Давиденко, О. М., Пащенко, О. О., & Лінський, В. В. (2012). Створення несучих буроін'єкційних паль у пористих слабозв'язаних ґрунтах. Наукові труди Донецького національного технічного університету. Серія: Гірничо-геологічна, (16), 55-60.
114. Ігнатов, А., Павличенко, А., Євгеній, Є., Расцветаев, В., Дмитрук, О., & Літвінов, В. (2022). Вивчення основних ознак технології буріння неглибоких свердловин в складних гірничо-геологічних умовах. Інструментальне матеріалознавство, 25(1), 82-96.
115. Лопатенко, В. С., & Пащенко, О. А. (2022). Управління життєвим циклом обладнання на прикладі компресорних станцій.
116. Huseynov, Y. B., & Pashchenko, O. A. (2023). Technologies of processing of the precious zone with acid compositions.

ДОДАТОК А

Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
1					
2			Документація		
3					
4	A4	НГІБ.ОПП.23.17.ПЗ	Пояснювальна записка	90	
5					
6			Демонстраційний матеріал	12	
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/>