

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 Боровського Андрія Володимировича  
(ПІБ)

академічної групи 185М-23з-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 Підвищення ефективності експлуатації горизонтальних нафтових свердловин

(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	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 Боровського Андрія Володимировича академічної групи 185М-23з-1

(прізвище та ініціали)

(шифр)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології

спеціалізації     

за освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології»

на тему Підвищення ефективності експлуатації горизонтальних нафтових

свердловин

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від

    .    .2024 р. №     

<b>Розділ</b>	<b>Зміст</b>	<b>Термін виконання</b>
Технологічний	Огляд літературний джерел за приводу існуючих технологій. Розгляд потенційних можливостей з удосконалення технологій. Розробка підвищення ефективності експлуатації горизонтальних нафтових свердловин.	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)

Давиденко О.М.

(прізвище, ініціали)

**Дата видачі** 03.10.2024 р.

**Дата подання до екзаменаційної комісії** 06.12.2024 р.

**Прийнято до виконання**

(підпис студента)

Боровський А.В.

(прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 84 сторінки, 12 таблиць, 19 рисунків, 130 джерел.

### ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ, ЕКСПЛУАТАЦІЯ, ГОРИЗОНТАЛЬНІ НАФТОВІ СВЕРДЛОВИНИ, ТЕХНОЛОГІЇ, БУРІННЯ

**Актуальність роботи** зумовлена необхідністю підвищення ефективності експлуатації горизонтальних нафтових свердловин, що є важливим аспектом у досягненні енергетичної безпеки та економічної вигоди.

**Метою роботи** є дослідження та впровадження нових технологічних рішень для підвищення ефективності експлуатації горизонтальних нафтових свердловин.

**Задачі роботи** які потрібно виконати в межах дослідження, включають:

- Аналіз геолого-технологічних умов;
- Оцінка ефективності використання бічних стволів;
- Розробка рекомендацій для покращення технологій буріння;
- Оцінка техніко-економічних показників нових рішень.

**Предметом дослідження** є технології та методи експлуатації горизонтальних нафтових свердловин, зокрема, використання бічних стволів і електровідцентрових насосів, **об'єктом дослідження** є горизонтальні нафтові свердловини з бічними стволами, а також технологічні установки, що використовуються для їх експлуатації.

**Новизна одержаних результатів** полягає у розробці нових методів та технологій, які покращують показники експлуатації горизонтальних свердловин, включаючи застосування електровідцентрових насосів малого діаметра.

**Практичні результати дослідження включають:**

- Рекомендації щодо оптимізації експлуатації бічних стволів;
- Аналіз техніко-економічних показників впровадження нових технологій;
- Розробка моделей для підвищення продуктивності свердловин.

**Практичне значення** полягає у можливості впровадження нових технологій в експлуатацію горизонтальних нафтових свердловин, що може призвести до збільшення видобутку нафти та зниження витрат.

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

## ABSTRACT

Explanatory note: 84 pages, 12 tables, 19 figures, 130 sources.

### INCREASING EFFICIENCY, EXPLOITATION, HORIZONTAL OIL WELLS, TECHNOLOGIES, DRILLING

**The relevance of this work** is determined by the necessity to increase the efficiency of horizontal oil well exploitation, which is an important aspect in achieving energy security and economic benefit.

**The aim of the work** is to investigate and implement new technological solutions to enhance the efficiency of horizontal oil well exploitation.

**The tasks to be accomplished within the research include:**

- Analyzing geological and technological conditions;
- Evaluating the effectiveness of using lateral branches;
- Developing recommendations for improving drilling technologies;
- Assessing the techno-economic indicators of new solutions.

**The subject of the research** is the technologies and methods for the exploitation of horizontal oil wells, particularly the use of lateral branches and electric submersible pumps, **the object of research** is horizontal oil wells with lateral branches, as well as the technological installations used for their exploitation.

**The novelty of the obtained results** lies in the development of new methods and technologies that improve the exploitation indicators of horizontal wells, including the application of small-diameter electric submersible pumps.

**The practical results of the research include:**

- Recommendations for optimizing the exploitation of lateral branches;
- Analysis of the techno-economic indicators of implementing new technologies;
- Development of models to enhance well productivity.

**The practical significance of the work** lies in the potential for implementing new technologies in the exploitation of horizontal oil wells, which may lead to increased oil production and reduced costs.

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

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ГЕОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ УМОВ У ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СВЕРДЛОВИН З БОКОВИМИ І ГОРИЗОНТАЛЬНИМИ СТВОЛАМИ.....	8
1.1. Аналіз геологічних умов із застосування технології експлуатації бічних стволів .....	16
1.2. Фізико-хімічні властивості пластових рідин та газів.....	17
1.3. Аналіз технологічних особливостей зарізування бічних стволів.....	19
1.4. Проблематика при проведенні зарізування бічних стволів .....	22
1.5. Технологічне обґрунтування застосування бічних стволів малого діаметра в експлуатації свердловин .....	24
1.6. Буріння горизонтальних свердловин із багатостадійним гідравлічним розривом пласта .....	26
Висновки по розділу .....	31
РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ УСТАНОВОК ЕЛЕКТРОЦЕНТРОБІЖНИХ НАСОСІВ У СТВОЛАХ СВЕРДЛОВИН З МАЛИМ ДІАМЕТРОМ .....	32
2.1 Конструктивні особливості малогабаритних установок електровідцентрових насосів .....	32
2.2 Підбір установки електровідцентрового насоса до свердловини .....	38
2.3. Підвищення ефективності експлуатації свердловин з бічними стволами малого діаметра за допомогою установок електровідцентрового насоса 2А габариту та установок електровідцентрового насоса 5 габариту.....	42
2.4. Розробка рекомендацій для ефективної експлуатації бічних і горизонтальних стволів малого діаметра на родовищі.....	54

2.5. Аналіз впливу запропонованих заходів на техніко-економічні показники .....	55
2.6. Розрахунок показників економічної ефективності заходу .....	57
Висновки по розділу .....	60
<b>РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА .....</b>	<b>62</b>
3.1. Правові та організаційні питання забезпечення безпеки.....	62
3.2. Виробнича безпека. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів.....	63
3.3. Обґрунтування та розробка заходів щодо зниження рівнів небезпечного та шкідливого впливу та усунення їх впливу на працюючих .....	67
3.4. Екологічна безпека .....	69
3.5. Безпека у надзвичайних ситуаціях природного та соціального характеру .....	70
Висновки по розділу .....	71
<b>ВИСНОВКИ .....</b>	<b>73</b>
<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>74</b>
<b>ДОДАТОК А .....</b>	<b>84</b>
<b>Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....</b>	<b>84</b>

## ВСТУП

Сьогодні більшість родовищ перебувають у пізньої стадії розробки та характеризуються низьким темпом вироблення запасів. Стає актуальним питання про локалізації залишкових запасів нафти, тому одним із найефективніших методів підвищення КІН, залучення слабодренованих та видобутку залишкових запасів нафти є буріння бічних та горизонтальних стволів.

Залишкові запаси - запаси нафти, які характеризуються дуже маленькою, інколи ж нульовою швидкістю фільтрації в слабопроникних зонах, лінз, пропластків чи шарах. Залишкові запаси переважно зосереджені окремих ізольованих лінзах, в застійних зонах пласта. Важливо, що для видобутку невеликих залишкових запасів, буріння нових свердловин призведе до збільшення капітальних витрат, тому що ділянка вимагатиме облаштування додаткового кущового майданчика, відсипки, що веде до величезних витрат та збільшення часу будівництва, через що подальша розробка родовищ стає нерентабельною. У зв'язку з цим використання горизонтальних стволів для відновлення низькопродуктивних свердловин є оптимальним варіантом.

Актуальність даної роботи: зарізка бічних та горизонтальних стволів за класифікацією TAML (Technology Advancement for MultiLaterals) – це запровадження нових інноваційних технологій у процесі нафтогазовидобутку з метою залучення у розробку залишкових запасів нафти.

Метою випускної кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності експлуатації свердловин із горизонтальними стволами в умовах падаючого видобутку. Для досягнення мети поставлено такі завдання:

- Вплив малого діаметра обсадної колони бокового ствола на потік рідини у свердловинних умовах;
- Визначити вплив геолого-технологічних умов на застосування зарізки;
- Обґрунтувати застосування установок електровідцентрового насоса малого габариту для ефективною експлуатації горизонтальних свердловин.

## ВИСНОВКИ

У випускній кваліфікаційній роботі проаналізовано та обрано одну з найефективніших технологій із вилучення залишкових запасів вуглеводнів – зарізування бічних стволів малого діаметра.

У процесі ефективної розробки родовища з залишковими запасами вуглеводнів потрібно враховувати геологічну будову пласта, а також правильно підібрати свердловину-кандидата для ефективної експлуатації.

Найбільш ефективною технологією в геологічних умовах з мерзлими породами є будівництво бічних стволів малого діаметра за технологією TAML 4, завдяки герметичному з'єднанню між основним стволом і бічним. Використовуючи цю технологію, материнський і бічний стовбур обсаджуються трубами і цементується, є повний доступ до основного та бічного стовбура. Зарізка бокового ствола саме маленького діаметра дозволяє підвищити ефективність видобутку. За формулою Бернуллі видно, що при малому діаметрі обсадної труби, тиск рідини підвищується.

Спуск малогабаритних УЕЦН дозволяють нам експлуатувати свердловини з високим темпом кривизни та відхиленнями. Використання УЕЦН 5А габариту в таких свердловинах із спеціальним обладнанням дозволяють підвищити енергоефективність установки та дебіт.

Даний геолого-технологічний захід є економічно ефективним, оскільки будівництво однієї вертикальної свердловини дорожче в 3 рази.

Також визначено заходи виробничої безпеки під час виконання робіт у процесі зарізування бокового ствола, які дозволяють уникнути настання шкідливих та небезпечних виробничих факторів.

Були рекомендовані заходи щодо їх усунення.



## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ганкевич, В. Ф., Пащенко, О. А., & Кіба, В. Я. (2016). Шляхи підвищення надійності та ефективності бурового обладнання.
2. Технологія і техніка буріння / В. Войтенко, В. Вітрик. - К.: Центр Європи, 2012. - 708 с.
3. 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.
4. Пащенко, О. А., & Ганкевич, В. Ф. (2016). Технологічні резерви зменшення енергоємності руйнування в умовах дії гідростатичного тиску.
5. 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.
6. Ганкевич, В. Ф., Пащенко, О. А., Курнат, Н. Л., & Кіба, В. Я. (2018). Ультразвук в гірничорудній та металургійній промисловості.
7. Дудля, Н. А., & Пащенко, А. А. (2003). Визначення фізико-механічних властивостей гірських порід під час руйнування відривом.
8. 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.
9. 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).
10. 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.
11. 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.
12. Пащенко, О., & Хоменко, В. (2023). Основні принципи і методи комерціалізації інтелектуальної власності. *Створення, охорона, захист і комерціалізація об'єктів права інтелектуальної власності*, 293-297.
13. Костюченко М.М. Гідрогеологія та інженерна геологія / М.М. Костюченко, В.С. Шабатин. - К.: Київ, університет, 2005. - 159 с.
14. Єременко, О. О., & Пащенко, О. А. (2022). Удосконалення розтину нафтогазоносних пластів похило-скерованими свердловинами.

15. 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
16. Довідник з нафтогазової справи / Заг. ред. В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. - К.: Львів, 1996. - 620 с.
17. 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.
18. Денищенко, О. В., Барташевський, С. Є., Коровяка, Є. А., & Ширін, Л. Н. (2019). *Транспортування нафти, нафтопродуктів і газу*.
19. Пащенко, О. А. (2012). *Породоруйнівний інструмент у горизонтально-спрямованому бурінні. Породоруйнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування*.
20. Войта, М. (2022). *Удосконалення технологія розкриття продуктивних горизонтів*.
21. Яворська, В. (2022). *Розробка алгоритму вибору раціональних критеріїв бурового обладнання для спорудження нафтогазових свердловин*.
22. 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.
23. Пащенко, О., Хоменко, В., & Коровяка, Є. (2023). *Тенденції та перспективи використання цифрових технологій у навчанні*.
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. 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.
26. Гусейнов, Ю. Б., & Пащенко, О. А. (2022). *Вплив коливань на стійкість бурової колони*.
27. Гусейнов, Ю. Б., & Пащенко, О. А. (2023). *Соляно-кислотна обробка привибійної зони пласта*.
28. Kudym, A. V., & Pashchenko, O. A. (2023). *Combat with hydrate formation*.
29. Кудим, А. В., & Пащенко, О. А. (2023). *Запобігання відкладенню та видалення газових гідратів*.
30. 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.
31. Коровяка, Є. А., Хоменко, В. Л., Винников, Ю. Л., Харченко, М. О., & Расцветаєв, В. О. (2021). Буріння свердловин.
  32. 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.
  33. Huseynov, Y. B., & Pashchenko, O. A. (2023). Technologies of processing of the precious zone with acid compositions.
  34. 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.
  35. 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.
  36. 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.
  37. Kozhevnykov, a., Kamyshatskyi, o., Pashchenko, o., Khomenko, v., Naumenko, m., & Ratov, b. (2018). Substantiation of mud preparation technology.
  38. Ганкевич, В. Ф., Пащенко, О. А., & Киба, В. Я. (2015). Вплив вібрацій на буровий інструмент. Вібрації в техніці та технологіях, (4), 132-135.
  39. 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).
  40. Войта, М. О., & Пащенко, О. А. (2022). Удосконалення технології розкриття продуктивних горизонтів.
  41. 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.
  42. Kravchenko, V., Hankevich, V., Pashchenko, O., & Kuts, O. (2020). Some effective method of processing copper concentrate.

43. 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.
44. 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.
45. 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.
46. Пащенко, О. А. (2013). Несуча здатність протягнутого трубопроводу. *Породоруйнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування*.
47. 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.
48. 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.
49. 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.
50. 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.
51. Дудля, Н. А., Пащенко, А. В., & Пащенко, А. А. Деякі закономірності руйнування гірських порід. *Науковий вісник НДАУ*, 2, 81-85.
52. Ішков, В. В., Коровяка, Є. А., Хоменко, В., Пащенко, О. А., & Пащенко, П. С. (2024). Геолого-технологічні особливості Малосорочинського нафтогазового родовища (Україна).
53. Заболотний, К. С., Пащенко, О. А., Ганкевич, В. Ф., & Титов, О. О. (2018). *Розрахунок схем збагачення*.
54. Kozhevnykov, A., Khomenko, V., Liu, B. S., 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.

55. Лопатенко, В. С., & Пащенко, О. А. (2022). Управління життєвим циклом обладнання на прикладі компресорних станцій.
56. Прудкий, В. М., & Пащенко, О. А. (2022). Свердловинний гідровидобуток титанових пісків.
57. 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.
58. 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.
59. Khomenko, V. L., Ratov, B. 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.
60. 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.
61. 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.
62. Гусаров, Я. Д., & Пащенко, О. А. (2023). Особливості облаштування нафтових свердловин.
63. Шаповал, В. Г., Пащенко, О. А., Жилінська, С. Р., Хоменко, В. Л., & Іванова, Г. П. (2021). Application of criterion shashenko to predicting the strength of sandy loam soils during horizontal directional drilling. Інструментальне матеріалознавство, 24(1), 114-120.
64. Андріянов, В. В., & Пащенко, О. А. (2023). Буріння нафтових свердловин із розширенням.
65. Vojta, M. O., & Pashchenko, O. A. (2023). Design and operation efficiency of vibrosit.
66. 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.
67. 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.

68. Коцкулич Я.С. Буріння нафтових та газових свердловин / Я.С. Коцкулич, Я.М. Кочкодан. - Коломия: Вік, 1999. - 504 с.
69. Азюковський, О., Павличенко, А., Пащенко, О., & Медведовська, Т. (2023). Базові інструменти та технології цифрової освіти. *Grail of Science*, (26), 386-389.
70. 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).
71. 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.
72. 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*.
73. Кожевников, А. О., & Пащенко, А. А. (2018). Автоматизовані системи керування процесом буріння. *Інструментальне матеріалознавство*, 21, 40-45.
74. 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.
75. 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.
76. 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).
77. Лопушняк, Д. Ю., & Пащенко, О. А. (2023). Методи захисту глибинного обладнання від корозії.
78. 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).
79. Kravchenko, V. P., Gankevich, V. F., & Pashchenko, A. A. (2015). Influence of physic-mechanical properties on a choice of metallurgical slags processing technology.

80. Шаповал, В., Пащенко, О., Терещук, Р., Жилінська, С., Проценко, П., & Пономаренко, І. (2020). До питання застосування критерію о. шашенко для прогнозу міцності супіщаних ґрунтів.
81. Азюковський, О., Дяченко, Г., Пащенко, О., & Терханова, О. (2023). Навчання іноземних студентів в умовах викликів часу. *Grail of Science*, (24), 540-544.
82. Пащенко, О. А. (2013). Несуча здатність протягнутого трубопроводу. Породоруйнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування.
83. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. - К.: Реал-Принт, 2004. - 695 с.
84. Лопатенко, В. С. (2023). Підвищення ефективності експлуатації електровідцентрового насоса в ускладнених умовах.
85. Єременко, О. (2022). Удосконалення розтину нафтогазоносних пластів похило-скерованими свердловинами.
86. Mammadyarova, T., & Pashchenko, O. A. (2022). Oil and gas industry hydrotechnical structures design.
87. Коровяка, Є. А., Расцветаєв, В. О., Пащенко, О. А., & Яворська, В. В. (2023). Комп'ютерне моделювання та проектування технології видобування вуглеводнів: лабораторний практикум.
88. Pashchenko, O., Khomenko, V., Ishkov, V., Koroviaka, Y., Kirin, R., & Shypunov, S. (2024, May). Protection of drilling equipment against vibrations during drilling. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1348, No. 1, p. 012004). IOP Publishing.
89. 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.
90. Пащенко, О. А., Ігнатов, А. О., & Владико, О. Б. (2021). Деякі особливості руйнування гірського масиву на вибої свердловини. *Інструментальне матеріалознавство*, 24(1), 121-134.
91. 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.
92. Гребьонкіна, Т. О., & Пащенко, О. А. (2022). Використання безпілотних апаратів у нафтогазовій галузі.
93. Азюковський, О., Пащенко, О., & Медведовська, Т. (2023). Переваги та недоліки цифрової освіти. *Collection of scientific papers ЛОГОΣ*, (March 31, 2023; Zurich, Switzerland), 158-160.

94. Давиденко, О. М., Пащенко, О. О., & Лінський, В. В. (2012). Створення несучих бурюін'єкційних паль у пористих слабозв'язаних ґрунтах. Наукові труди Донецького національного технічного університету. Серія: Гірничо-геологічна, (16), 55-60.
95. Новіков, А. Д., & Пащенко, О. А. (2023). Особливості обладнання вибою свердловини.
96. Геологорозвідувальна справа і техніка безпеки: навч. Посібник / П.П. Вирвінський, Ю.Л. Кузін, В.Л. Хоменко. – Д.: Національний гірничий університет, 2010. - 368 с.
97. Ігнатов, А., Павличенко, А., Євгеній, Є., Расцветаєв, В., Дмитрук, О., & Літвінов, В. (2022). Вивчення основних ознак технології буріння неглибоких свердловин в складних гірничо-геологічних умовах. Інструментальне матеріалознавство, 25(1), 82-96.
98. 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 опускаючих двошарових гравійних фільтрів зі знімним захисним кожухом. Породоруйнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування.
99. Пащенко, О. А. (2009). Моделювання і розрахунок навантажень в різьбових з'єднаннях бурильних труб. Науковий вісник НГУ.–Дніпропетровськ, (7), 33-35.
100. 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.
101. Коровяка, Є. А., Ігнатов, А. О., & Расцветаєв, В. О. (2021). Особливості бурових робіт при інженерних вишукуваннях і підготовці територій. Інструментальне матеріалознавство, 24(1), 102-113.
102. 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).
103. Пащенко, О. А., Ганкевич, В. Ф., Кіба, В. Я., & Залевська, В. І. (2017). Шляхи підвищення продуктивності та зниження собівартості видобутку і переробки корисних копалин.



104. Medvedovska, T., & Pashchenko, O. (2024). Intercultural Communication: Fundamentals, Stereotypes and Conflicts. *Grail of Science*, (35), 360-364.
105. Пащенко, О. А. Шляхи підвищення надійності та ефективності бурового обладнання. In *Форум гірників–2016: матеріали міжнар. конф., м. Дніпропетровськ* (pp. 5-6).
106. 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.
107. Oliynyk, I. K., & Pashchenko, O. A. (2023). Coil tubing in technological processes of well operation.
108. 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.
109. Chibuzor, C. J., & Pashchenko, O. (2023). Offshore deep water oil drilling.
110. Dayabu, A. J., & Pashchenko, O. A. (2022). New technologies in drilling.
111. Пащенко, А. А. (2009). Побудова профілю елемента при руйнуванні відривом. *Породоруйнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування*.
112. 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.
113. 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.
114. Суярко В.Г. Прогнозування, пошук та розвідка родовищ вуглеводнів. Харків: Фоліо. 2015. 413 с.
115. Побідинський, Д., Геревич, В., Слаута, А., Хоменко, В., & Пащенко, О. (2021). Причини викривлення нафтових і газових свердловин.
116. Азюковський, О., Павличенко, А., Трегуб, М., Пащенко, О., & Медведовська, Т. (2023). Загальні питання професійної орієнтації молоді. *Grail of Science*, (28), 348-356.
117. Мислюк М.А., Рибчич І.Й., Яремійчук Р.С. Буріння свердловин У 5 т. К.: Інтерпрес ЛТД, 2002-2004.
118. Voyta, M., Pashchenko, O., & Shypunov, S. (2024). Exploring The Latest Advancements In Cleaning Technologies For Drilling Mud. *Collection of scientific papers ЛОГОΣ*, (March 1, 2024; Paris, France), 167-173.

119. Altahir, Abdulla Sanad Mahmoud, and Oleksandr Pashchenko. Oil wellhead equipment. (2023).
120. 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.
121. 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.
122. Voita, M. O., & Pashchenko, O. A. (2024). Innovative methods for cleaning drilling mud.
123. 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.
124. Пащенко, О. А. (2016). Вплив гідростатичного тиску на енерговитрати при бурінні свердловин. Породоруйнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування.
125. 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.
126. Pashchenko, O. A., & Medvedovska, T. P. Information technologies and the road to european integration. I 74 Інформаційні технології: теорія і практика. I (VII) міжнародна науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених Інформаційні технології: теорія і практика. Тези доповідей (Дніпро 20–22 березня 2024)/М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т Дніпровська політехніка.–Дніпро: Свідлер АЛ,–2024.–479 с., 458.
127. Назаров, О. Є., Ганкевич, В. Ф., Пащенко, О. А., & Кіба, В. Я. (2020). Шляхи зменшення енергоємності і підвищення продуктивності при бурінні свердловин.
128. Нафтогазова механіка / О.В. Потетенко, Н.Г. Шевченко, К.А. Миронов та ін. - Харків: НТУ ХПІ, 2013.-160 с.
129. 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.
130. Антоненко, С. В., & Пащенко, О. А. (2023). Ефективність застосування методів захисту глибинно-насосного обладнання за умов корозійної агресивності.

## ДОДАТОК А

## Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
1					
2			Документація		
3					
4	A4	НГІБ.ОПП.24.01.ПЗ	Пояснювальна записка	84	
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/>