

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 Крутухи Дмитра Івановича
(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 Підвищення ефективності технології підготовки нафтового газу

(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 Крутухі Дмитру Івановичу 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 Підвищення ефективності технології підготовки нафтового газу

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. Розробка підвищення ефективності технології підготовки нафтового газу.	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)

_____ Крутуха Д.І.
(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 83 сторінки, 18 таблиць, 23 рисунків, 133 джерел.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ, ТЕХНОЛОГІЯ ПІДГОТОВКИ НАФТОВОГО ГАЗУ, НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНА СЕПАРАЦІЯ, БЕЗПЕКА, ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Актуальність роботи. Робота є актуальною через зростаючий попит на ефективні технології підготовки нафтового газу, які мінімізують екологічний вплив і покращують якість продукції.

Метою роботи є підвищення ефективності технології підготовки нафтового газу шляхом впровадження інноваційних методів та підходів.

Основними задачами є аналіз існуючих технологій, моделювання процесів низькотемпературної сепарації та оцінка ефективності різних методів.

Предметом дослідження є технології, що використовуються для підготовки нафтового газу, та їх вплив на якість продукції, **об'єктом дослідження** є методи та технології підготовки нафтового газу.

Новизна одержаних результатів полягає у впровадженні сучасних методів моделювання та технологій, які значно підвищують ефективність підготовки нафтового газу.

Практичні результати включають розроблені моделі та розрахунки, що демонструють ефективність низькотемпературної сепарації та інших методів.

Практичне значення роботи полягає у можливості впровадження запропонованих удосконалень у промислових процесах, що призводить до підвищення ефективності та зниження експлуатаційних витрат.

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

ABSTRACT

Explanatory note: 83 pages, 18 tables, 23 figures, 133 sources.

EFFICIENCY ENHANCEMENT, OIL GAS PREPARATION TECHNOLOGY,
LOW-TEMPERATURE SEPARATION, SAFETY, ENVIRONMENTAL
PROTECTION

The work is relevant due to the increasing demand for efficient oil gas preparation technologies that minimize environmental impact and improve product quality.

The purpose of the work is to enhance the efficiency of oil gas preparation technology through innovative methods and approaches..

The main tasks include analyzing current technologies, modeling low-temperature separation processes, and evaluating the effectiveness of different methods.

The subject of the research s the technologies used for oil gas preparation and their impact on product quality, **the object of research** encompasses the methods and technologies for the preparation of oil gas.

The novelty of the results lies in the introduction of advanced modeling techniques and methods that significantly improve the efficiency of oil gas preparation.

The practical results include the development of models and calculations demonstrating the effectiveness of low-temperature separation and other methods.

The practical significance of the work is the potential for implementing the proposed enhancements in industrial processes, leading to improved efficiency and reduced operational 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 ОПИС ТА ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ.....	9
1.1. Напрями та технології використання нафтового газу.....	9
1.2. Технології відбензинювання газу	13
1.2.1. Метод низькотемпературної сепарації	13
1.2.2. Дроселювання газу	14
1.2.4. Надзвукова сепарація газу.....	18
1.3. Метод низькотемпературної конденсації	21
1.4. Адсорбційний метод	22
1.5. Абсорбційний метод	24
1.6. Постановка завдання дослідження.....	26
1.8. Об'єкт та методи дослідження.....	27
1.9. Моделююча програма Aspen HYSYS	27
Висновки по розділу	32
РОЗДІЛ 2 ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СПОСОБІВ ДОДАТКОВОЇ ОСУШЕННЯ ПОПУТНОГО НАФТОВОГО ГАЗУ НА ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ	35
2.1 Моделювання технології низькотемпературної сепарації та низькотемпературної абсорбції.....	35
2.2. Моделювання технології низькотемпературної конденсації	38
2.3. Розрахунок пропан-бутанового випарника	41
2.4. Обговорення результатів	45
2.5. Фінансовий менеджмент, ресурсоефективність та ресурсозбереження	49
2.6. Розрахунок капітальних вкладень.....	50

2.7. Розрахунок додаткових експлуатаційних витрат.....	51
2.8. Розрахунок економічних показників	52
Висновки по розділу	55
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	57
3.1. Правові та організаційні питання забезпечення безпеки.....	57
3.2. Організаційні заходи при компонуванні робочої зони	57
3.3. Виробнича безпека.....	58
3.4. Аналіз шкідливих виробничих факторів та заходи щодо їх усунення	59
3.5. Небезпека ураження електричним струмом.....	63
3.6. Екологічна безпека	66
3.7. Безпека у надзвичайних ситуаціях.....	67
Висновки по розділу	69
ВИСНОВКИ	71
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	73
ДОДАТОК А	83
Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....	83

ВСТУП

Попутний нафтовий газ є вуглеводневими газами, супутні нафти і що виділяються при її видобутку на нафтових та газонафтових родовищах. Вони знаходяться в нафті в розчиненому вигляді і виділяються з неї внаслідок зниження тиску під час підйому на поверхню землі.

Попутний нафтовий газ – цінний енергетичний та хімічний ресурс. Тому для збереження його потенціалу важливо якісно підготувати його у промислових умовах відповідно до обраного напрямку використання. При цьому потрібно забезпечити і високі споживчі якості газу, і виправдані економічно витрати.

Не всі методи утилізації попутного нафтового газу ефективні для різних за обсягами та умовами видобутку родовищ, слід враховувати їх переваги та недоліки, а також особливості та ефективність кожного методу.

Головна складність використання попутного нафтового газу полягає в тому, що його склад є сумішшю вуглеводнів. Склад може змінюватися в широких межах залежно від складу свердловинної рідини, а також тиску та температури. Проблеми використання ПНГ полягають у високому вмісті важких вуглеводнів у газі, а саме: висока складність технології їх виділення та проблеми подальшого використання продуктів, включаючи питання транспорту.

Одним із способів використання нафтового газу є його закачування (здавання) в єдину газотранспортну мережу. Але для цього потрібна підготовка ПНГ з метою вилучення газового конденсату та видалення з нього вологи до точки роси, що виключає гідратуутворення при подальшому русі газопроводом. Для ефективного відбензинювання газу на родовищах існують установки комплексної підготовки газу та конденсату. На нафтогазоконденсатному родовищі для підготовки нафтового газу застосовують технологію низькотемпературної сепарації, яка полягає в конденсації парів вологи та розчинених у газі важких вуглеводнів.

На родовищі компанія зіткнулася з проблемою недостатнього охолодження потоку газу в літній час на установці комплексної підготовки газу, що веде до не повного вилучення газового конденсату і вологи, що тягне за собою зниження

фізико-хімічних показників газу, що поставляється та транспортується магістральними газопроводами, а також до перегріву основного технологічного устаткування.

Актуальність цієї проблеми полягає в тому, що через недостатньо низьку температуру сепарації газу експлуатація установки комплексної підготовки газу нафтогазоконденсатного родовища в літній період неможлива, що тягне за собою економічні втрати, пов'язані з простоем обладнання та зниженням видобутку. Нині компанія немає єдиного вирішення цієї проблеми.

Пошуку способу досягнення необхідної якості підготовленого газу та присвячена справжня випускна кваліфікаційна робота.

Особистий внесок полягає у збиранні вихідних даних для моделювання технологій підготовки газу, проведенні розрахункового дослідження варіантів відбензинювання та охолодження нафтового газу та розробці форм подання результатів.

Новизна роботи полягає у пропозиції використання методу низькотемпературної конденсації для зниження температури нафтового газу на вході в установку комплексної підготовки на родовищі.

Практична значимість роботи в тому, що при запропонованому способі додаткового охолодження газу, установка комплексної підготовки зможе забезпечити більш глибоке вилучення з нього компонентів C3-C4 і, як наслідок, необхідну якість нафтового газу в літній період.

ВИСНОВКИ

На нафтогазоконденсатному родовищі методом утилізації попутного нафтового газу діє його комплексна підготовка на встановленні та закачування в єдину газотранспортну мережу, а також отримання та реалізація суміші пропан-бутан технічного. Ці методи допомагають досягти зниження спалювання попутного газу до 2% від обсягу його видобутку.

У роботі вирішувалося завдання забезпечення якості товарного нафтового газу на нафтогазоконденсатному родовищі. Було розглянуто основні технології відбензинювання газу, проведено моделювання у програмному комплексі Aspen HYSYS та виконано порівняльний аналіз методів підготовки попутного нафтового газу.

Встановлено, що використання технології низькотемпературної абсорбції, де як поглиначі використовувалися стабільний і нестабільний конденсат на установці комплексної підготовки газу не доцільно. Недостатньо низька температура в абсорбері не забезпечить зниження вмісту компонентів C_3-C_4 .

Зниження вмісту компонентів C_3-C_4 можна досягти за допомогою додаткового охолодження потоку нафтового газу, що входить на установку підготовки, за технологією низькотемпературної конденсації із зовнішнім холодильним циклом. Дана технологія дозволила отримати додаткове охолодження вхідного потоку газу на $13\text{ }^{\circ}\text{C}$ за рахунок дроселяції суміші пропанбутану технічного з 8 МПа до $0,1\text{ МПа}$ у випарнику на вході в установку підготовки газу, що призвело до підвищення якості та зниження температури точки роси вуглеводнів для товарного газу з $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ до мінус $23\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Перевага даної технології полягає в тому, що для охолодження газу використовується суміш технічного пропан-бутану, отриманого безпосередньо на промисловій установці стабілізації конденсату.

Таким чином, технологія низькотемпературної конденсації дозволить установці комплексної підготовки газу працювати у літній період.

Отримані результати моделювання у програмному комплексі підтверджено математичним розрахунком пропан-бутанового випарника за методом Кузнецова та Судакова. Було виявлено, що для отримання необхідної температури вхідного потоку нафтового газу, необхідна витрата суміші пропанбутану технічного порядку 18 т/год.

Для розрахунку економічної ефективності установки пропанбутанового випарника було здійснено підбір реального апарату.

За значенням поверхні теплообміну, що дорівнює 68,4 м², отриманого розрахунком за методом Кузнецова і Судакова, було здійснено підбір реального пропан-бутанового випарника. Вибраний випарник марки 1000IX-I-10-1,6M1/25Г-4-4-У-I з кожухом діаметром 1000 мм, на умовний тиск у трубах 10 МПа. Поверхня теплообміну даного випарника становить 693 м², що відповідає розрахунковим значенням.

Таким чином, модернізація діючої установки комплексної підготовки газу дасть змогу додатково отримувати 211,6 млн.м³/рік осушеного газу, 39,7 тис.т/рік СПБТ. Річний економічний ефект складе 964 млн. грн, а капітальні витрати на встановлення випарника окупляться протягом двох місяців.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. 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.
2. Назаров, О. Є., Ганкевич, В. Ф., Пащенко, О. А., & Кіба, В. Я. (2020). Шляхи зменшення енергоємності і підвищення продуктивності при бурінні свердловин.
3. Kravchenko, V., Hankevich, V., Pashchenko, O., & Kuts, O. (2020). Some effective method of processing copper concentrate.
4. 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.
5. Пащенко, А. А. (2009). Побудова профілю елемента при руйнуванні відривом. *Породоруйнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування*.
6. Huseynov, Y. B., & Pashchenko, O. A. (2023). Technologies of processing of the precious zone with acid compositions.
7. 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.
8. Єременко, О. О., & Пащенко, О. А. (2022). Удосконалення розтину нафтогазоносних пластів похило-скерованими свердловинами.
9. Пащенко, О. А. (2016). Вплив гідростатичного тиску на енерговитрати при бурінні свердловин. *Породоруйнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування*.
10. Пащенко, О. А. (2009). Моделювання і розрахунок навантажень в різьбових з'єднаннях бурильних труб. *Науковий вісник НГУ.–Дніпропетровськ*, (7), 33-35.
11. Ганкевич, В. Ф., Пащенко, О. А., & Кіба, В. Я. (2016). Шляхи підвищення надійності та ефективності бурового обладнання.
12. Азюковський, О., Дяченко, Г., Пащенко, О., & Терханова, О. (2023). Навчання іноземних студентів в умовах викликів часу. *Grail of Science*, (24), 540-544.
13. 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.
14. Vojta, M. O., & Pashchenko, O. A. (2023). Design and operation efficiency of vibrosit.
 15. Азюковський, О., Трегуб, М., Пащенко, О., & Медведовська, Т. (2023). Основні положення дидактичних принципів цифрового освітнього процесу. Collection of scientific papers ЛОГОΣ, (April 28, 2023; Seoul, South Korea), 197-199.
 16. 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.
 17. Кожевников, 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.
 18. Kravchenko, V. P., Gankevich, V. F., & Pashchenko, A. A. (2015). Influence of physic-mechanical properties on a choice of metallurgical slags processing technology.
 19. Гусаров, Я. Д., & Пащенко, О. А. (2023). Особливості облаштування нафтових свердловин.
 20. 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.
 21. Коровяка, Є. А., Ігнатов, А. О., Расцветаєв, В. О., Хоменко, В. Л., & Аскеров, І. К. (2022). Вивчення деяких особливостей застосування машин ударної дії в процесах спорудження свердловин. Editorial Board, 553.
 22. Пащенко, О. А., Ганкевич, В. Ф., Кіба, В. Я., & Залевська, В. І. (2017). Шляхи підвищення продуктивності та зниження собівартості видобутку і переробки корисних копалин.
 23. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. - К.: Реал-Принт, 2004. - 695 с.
 24. Medvedovska, T., & Pashchenko, O. (2024). Intercultural Communication: Fundamentals, Stereotypes and Conflicts. Grail of Science, (35), 360-364.
 25. 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.
 26. 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.

27. 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.
28. 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.
29. Ішков, В. В., Коров'яка, Є. А., Хоменко, В., Пащенко, О. А., & Пащенко, П. С. (2024). Геолого-технологічні особливості Малосорочинського нафтогазового родовища (Україна).
30. Voyta, M., Pashchenko, O., & Shypunov, S. (2024). Exploring The Latest Advancements In Cleaning Technologies For Drilling Mud. Collection of scientific papers АОГОС, (March 1, 2024; Paris, France), 167-173.
31. Прудкий, В. М., & Пащенко, О. А. (2022). Свердловинний гідровидобуток титанових пісків.
32. Mammadyarova, T., & Pashchenko, O. A. (2022). Oil and gas industry hydrotechnical structures design.
33. Лопатенко, В. С. (2023). Підвищення ефективності експлуатації електровідцентрового насоса в ускладнених умовах.
34. 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).
35. Гребьонкіна, Т. О., & Пащенко, О. А. (2022). Використання безпілотних апаратів у нафтогазовій галузі.
36. Кудим, А. В., & Пащенко, О. А. (2023). Запобігання відкладенню та видалення газових гідратів.
37. Лопатенко, В. С., & Пащенко, О. А. (2022). Управління життєвим циклом обладнання на прикладі компресорних станцій.
38. Dayabu, A. J., & Pashchenko, O. A. (2022). New technologies in drilling.
39. Chibuzor, C. J., & Pashchenko, O. (2023). Offshore deep water oil drilling.
40. 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.
41. Дудля, Н. А., Пащенко, А. В., & Пащенко, А. А. Деякі закономірності руйнування гірських порід. Науковий вісник НДАУ, 2, 81-85.

42. 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).
43. 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.
44. Андріянов, В. В., & Пащенко, О. А. (2023). Буріння нафтових свердловин із розширенням.
45. 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.
46. 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).
47. Лопушняк, Д. Ю., & Пащенко, О. А. (2023). Методи захисту глибинного обладнання від корозії.
48. 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.
49. 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.
50. 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.
51. 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.
52. 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.

53. Костюченко М.М. Гідрогеологія та інженерна геологія / М.М. Костюченко, В.С. Шабатин. - К.: Київ, університет, 2005. - 159 с.
54. Oliynyk, I. K., & Pashchenko, O. A. (2023). Coil tubing in technological processes of well operation.
55. 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.
56. Гусейнов, Ю. Б., & Пащенко, О. А. (2023). Соляно-кислотна обробка привибійної зони пласта.
57. Коцкулич Я.С. Буріння нафтових та газових свердловин / Я.С. Коцкулич, Я.М. Кочкодан. - Коломия: Вік, 1999. - 504 с.
58. 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.
59. 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.
60. 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.
61. 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*.
62. Антоненко, С. В., & Пащенко, О. А. (2023). Ефективність застосування методів захисту глибинно-насосного обладнання за умов корозійної агресивності.
63. Мислюк М.А., Рибчич І.Й., Яремійчук Р.С. Буріння свердловин У 5 т. К.: Інтерпрес ЛТД, 2002-2004.
64. Пащенко, О. А., & Хоменко, В. Л. (2023). Роль правових механізмів при захисті особистих даних в інтернеті. *ББК 67.9 (4УКР) 304.3*, 165.
65. Заболотний, К. С., Пащенко, О. А., Ганкевич, В. Ф., & Титов, О. О. (2018). Розрахунок схем збагачення.
66. 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))*.
67. Пащенко, О. А., & Ганкевич, В. Ф. (2016). Технологічні резерви зменшення енергоємності руйнування в умовах дії гідростатичного тиску.

68. 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).
69. Kozhevnykov, a., Kamyshatskyi, o., Pashchenko, o., Khomenko, v., Naumenko, m., & Ratov, b. (2018). Substantiation of mud preparation technology.
70. 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.
71. 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.
72. Пащенко, О. А. (2012). Породоруїнівний інструмент у горизонтально-спрямованому бурінні. Породоруїнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування.
73. Войта, М. (2022). Удосконалення технологія розкриття продуктивних горизонтів.
74. 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.
75. Кожевников, А. О., & Пащенко, А. А. (2018). Автоматизовані системи керування процесом буріння. *Інструментальне матеріалознавство*, 21, 40-45.
76. Олійник, І. К. (2023). Удосконалення застосування колтюрінгу у технологічних процесах експлуатації нафтових родовищ.
77. 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.
78. 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.*
79. 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.
80. 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.

81. Шаповал, В., Пащенко, О., Терещук, Р., Жилінська, С., Проценко, П., & Пономаренко, І. (2020). До питання застосування критерію о. шашенко для прогнозу міцності супіщаних ґрунтів.
82. Нафтогазова механіка / О.В. Потетенко, Н.Г. Шевченко, К.А. Миронов та ін. - Харків: НТУ ХПІ, 2013.-160 с.
83. Пащенко, О., & Хоменко, В. (2023). Основні принципи і методи комерціалізації інтелектуальної власності. Створення, охорона, захист і комерціалізація об'єктів права інтелектуальної власності, 293-297.
84. Коровяка, Є. А., Хоменко, В. Л., Винников, Ю. Л., Харченко, М. О., & Расцветаєв, В. О. (2021). Буріння свердловин.
85. 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.
86. Довідник з нафтогазової справи / Заг. ред. В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. - К.: Львів, 1996. - 620 с.
87. 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.
88. 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.
89. 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.
90. Kudym, A. V., & Pashchenko, O. A. (2023). Combat with hydrate formation.
91. Пащенко, О. А. (2013). Несуча здатність протягнутого трубопроводу. Породоруїнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування.
92. 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.
93. 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.

94. 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.
95. Яворська, В. (2022). Розробка алгоритму вибору раціональних критеріїв бурового обладнання для спорудження нафтогазових свердловин.
96. Денищенко, О. В., Барташевський, С. Є., Коровяка, Є. А., & Ширін, Л. Н. (2019). Транспортування нафти, нафтопродуктів і газу.
97. Єременко, О. (2022). Удосконалення розтину нафтогазоносних пластів похило-скерованими свердловинами.
98. 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.
99. Технологія і техніка буріння / В. Войтенко, В. Вітрик. - К.: Центр Європи, 2012. - 708 с.
100. 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.
101. 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.
102. Коровяка, Є. А., Расцветаєв, В. О., Пащенко, О. А., & Яворська, В. В. (2023). Комп'ютерне моделювання та проектування технології видобування вуглеводнів: лабораторний практикум.
103. 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.
104. Пащенко, О. А., Ігнатов, А. О., & Владико, О. Б. (2021). Деякі особливості руйнування гірського масиву на вибої свердловини. Інструментальне матеріалознавство, 24(1), 121-134.
105. Новіков, А. Д., & Пащенко, О. А. (2023). Особливості обладнання вибою свердловини.
106. Voita, M. O., & Pashchenko, O. A. (2024). Innovative methods for cleaning drilling mud.

107. Азюковський, О., Павличенко, А., Пащенко, О., & Медведовська, Т. (2023). Базові інструменти та технології цифрової освіти. *Grail of Science*, (26), 386-389.
108. Altahir, Abdulla Sanad Mahmoud, and Oleksandr Pashchenko. Oil wellhead equipment. (2023).
109. Пащенко, О. А. Шляхи підвищення надійності та ефективності бурового обладнання. In *Форум гірників–2016: матеріали міжнар. конф., м. Дніпропетровськ* (pp. 5-6).
110. Азюковський, О., Пащенко, О., & Медведовська, Т. (2023). Переваги та недоліки цифрової освіти. *Collection of scientific papers ЛОГОΣ*, (March 31, 2023; Zurich, Switzerland), 158-160.
111. Пащенко, О., Хоменко, В., & Коровяка, Є. (2023). Тенденції та перспективи використання цифрових технологій у навчанні.
112. 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.
113. Ганкевич, В. Ф., Пащенко, О. А., Курнат, Н. Л., & Кіба, В. Я. (2018). *Ультразвук в гірничорудній та металургійній промисловості.*
114. *Геологорозвідувальна справа і техніка безпеки: навч. Посібник / П.П. Вирвінський, Ю.Л. Кузін, В.Л. Хоменко.* – Д.: Національний гірничий університет, 2010. - 368 с.
115. Пащенко, О. А. (2013). Несуча здатність протягнутого трубопроводу. *Породоруйнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування.*
116. 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.
117. Пащенко, О. А., & Хоменко, В. Л. (2011). *Визначення оптимального кроку різців у породоруйнівному інструменті. Породоруйнівний та металообробний інструменттехніка та технологія його виготовлення та застосування.*
118. Дудля, Н. А., & Пащенко, А. А. (2003). *Визначення фізико-механічних властивостей гірських порід під час руйнування відривом.*
119. 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.
120. Азюковський, О., Павличенко, А., Трегуб, М., Пащенко, О., & Медведовська, Т. (2023). Загальні питання професійної орієнтації молоді. *Grail of Science*, (28), 348-356.

121. Ганкевич, В. Ф., Пащенко, О. А., & Киба, В. Я. (2015). Вплив вібрацій на буровий інструмент. Вібрації в техніці та технологіях, (4), 132-135.
122. Войта, М. О., & Пащенко, О. А. (2022). Удосконалення технології розкриття продуктивних горизонтів.
123. 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.
124. 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.
125. 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).
126. 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.
127. 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.
128. Побідинський, Д., Геревич, В., Слаута, А., Хоменко, В., & Пащенко, О. (2021). Причини викривлення нафтових і газових свердловин.
129. 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.
130. Суярко В.Г. Прогнозування, пошук та розвідка родовищ вуглеводнів. Харків: Фоліо. 2015. 413 с.
131. 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
132. 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.
133. Гусейнов, Ю. Б., & Пащенко, О. А. (2022). Вплив коливань на стійкість бурової колони.

ДОДАТОК А

Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
1					
2			Документація		
3					
4	A4	НГІБ.ОПП.24.27.ПЗ	Пояснювальна записка	83	
5					
6			Демонстраційний матеріал	17	
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/>