

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 магістра

студентка Яворська Вікторія Вікторівна
(ІПБ)

академічна група 185м-21з-1 ФПНТ
(шифр)

спеціальність 185 Нафтогазова інженерія та технології
(код і назва спеціальності) спеціалізації

спеціалізація _____

освітньо-професійна програма «Нафтогазова інженерія та технології»
(офіційна назва)

на тему: «Розробка алгоритму вибору раціональних критеріїв бурового
обладнання для спорудження нафтогазових свердловин»

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Расцветаев В.О.			
розділів:				
1 розділ	Расцветаев В.О.			
2 розділ	Расцветаев В.О.			
3 розділ	Расцветаев В.О.			
4 розділ	Савельєв Д.В.			
Рецензент	Коптовець О.М.			
Нормоконтроль	Расцветаев В.О.			

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
Нафтогазової інженерії та буріння
(повна назва)

_____ Коровяка Є.А.
(підпис) (прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 2022 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
за другим (магістерським) рівнем
(назва рівня вищої освіти)

студентка Яворська Вікторія Вікторівна академічна група 185М-21з-1 ФПНТ
(ПІБ) (шифр)

спеціальність 185 Нафтогазова інженерія та технології
(код і назва спеціальності) спеціалізації

спеціалізація _____

освітньо-професійна програма «Нафтогазова інженерія та технології»
(офіційна назва)

на тему: «Розробка алгоритму вибору раціональних критеріїв бурового обладнання для спорудження нафтогазових свердловин»

затверджену наказом ректора НТУ «ДП» від 28.09.2022 № 1048-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Розділ 1	Загальні відомості про умови проведення бурових робіт для видобування нафти та газу	06.11.2022 р.
Розділ 2	Критерії спорудження нафтогазових свердловин	23.11.2022 р.
Розділ 3	Розробка алгоритму вибору раціональних показників бурового обладнання для спорудження нафтогазових свердловин	02.12.2022 р.
Розділ 4	Охорона праці та навколишнього середовища в процесі буріння нафтових і газових свердловин	10.12.2022 р.

Завдання видав _____
(підпис)

_____ Расцветаєв В.О.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі завдання: 28.09.2022 р.

Термін подання до екзаменаційної комісії 12.12.2022 р.

Завдання прийняла до виконання _____
(підпис)

_____ Яворська В.В.
(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 153 стор., 9 табл., 54 рисунка , 41 джерел.

АЛГОРИТМ, РАЦІОНАЛЬНИЙ КРИТЕРІЙ, БУРОВЕ ОБЛАДНАННЯ, СПОРУДЖЕННЯ НАФТОГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН, МЕТОД ДИНАМІЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ, АНАЛІТИЧНЕ КОНСТРУЮВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ.

Тема роботи: «Розробка алгоритму вибору раціональних критеріїв бурового обладнання для спорудження нафтогазових свердловин».

В першому розділі розглянуто та виконано: загальні відомості про умови проведення бурових робіт для видобування нафти та газу зокрема загальна характеристика бурових установок, наземні та морські бурові установки, бурові кораблі, напівзаглибні бурових установок, платформи, бурові установки для внутрішньої баржі, платформи з надмірною плавучістю, загальна класифікація бурових установок.

В другому розділі розглянуто та виконано: критерії спорудження нафтогазових свердловин зокрема підготовчі і вишкомотажні роботи, бурові установки, бурове обладнання та інструмент, спуско-підйомні операції, бурові розчини, компоновання і експлуатація бурильних колон, буріння електробуром, кріплення свердловин, запобігання газонафтоводопроявам і відкритому фонтануванню свердловин, монтаж та експлуатація противикидного обладнання, освоєння і випробування закінчених бурінням свердловин та ліквідація аварій.

В третьому розділі розглянуто та виконано: розробка алгоритму вибору раціональних показників бурового обладнання для спорудження нафтогазових свердловин зокрема вимоги до складу і властивостей промивної рідини для розкриття продуктивного горизонту, коефіцієнт резерву щільності рідини для розкриття продуктивного горизонту, методи входження в продуктивну товщу, методика вибору способу входження в продуктивну товщу, методи обробки призабійної зони пласта для підвищення її проникності, способи дослідження продуктивних пластів, випробувачі пластів, технологія випробування і випробування об'єкта, визначення характеристик пласта по діаграмі, обладнання свердловин фільтрами, розрахунок значень природної газоносності порід за результатами досліджень із застосуванням пластовипробувачів, застосування методу динамічного програмування для аналітичного конструювання регуляторів, розробка програми алгоритму вибору раціональних критеріїв бурового обладнання для спорудження нафтогазових свердловин.

В четвертому розділі розглянуто та виконано: охорона праці та навколишнього середовища в процесі буріння нафтових і газових свердловин зокрема вимоги до засобів захисту працівників, вимоги до територій, будівель, споруд, приміщень, загальні вимоги до обладнання та інструменту, вимоги до електрообладнання, вимоги щодо забезпечення вибухобезпеки, вимоги до будівельних машин, механізмів, спеціальної техніки, перевезення працівників, виконання робіт в закритих просторах, загальні умови щодо охорони навколишнього середовища в процесі буріння нафтових і газових свердловин, захист навколишнього середовища.

ABSTRACT

Explanatory note: 153 pages, 9 tables, 54 figures, 41 sources.

ALGORITHM, RATIONAL CRITERIA, DRILLING EQUIPMENT, CONSTRUCTION OF OIL AND GAS WELLS, DYNAMIC PROGRAMMING METHOD, ANALYTICAL DESIGN OF REGULATORS.

Subject: “Development of the algorithm for choosing rational criteria for drilling equipment for the construction of oil and gas wells”.

In the first section, the following was considered and performed: general information on the conditions of drilling operations for oil and gas production, in particular the general characteristics of drilling rigs, land and sea drilling rigs, drilling ships, semi-submersible drilling rigs, platforms, drilling rigs for internal barges, platforms with excessive buoyancy, general classification of drilling rigs.

In the second section, the criteria for the construction of oil and gas wells, in particular preparatory and derrick assembly work, drilling rigs, drilling equipment and tools, lowering and lifting operations, drilling fluids, layout and operation of drill strings, drilling with an electric drill, fixing wells, prevention of gas, oil and water spills and open gushing were considered and fulfilled in the second section. wells, installation and operation of anti-spill equipment, development and testing of wells completed by drilling and liquidation of accidents.

In the third section, the development of an algorithm for choosing rational indicators of drilling equipment for the construction of oil and gas wells, in particular the requirements for the composition and properties of the flushing fluid for opening the productive horizon, the coefficient of reserve density of the liquid for opening the productive horizon, methods of entering the productive layer, the method of choosing the method of entering into the productive stratum, methods of processing the bottom-hole zone of the reservoir to increase its permeability, methods of researching productive reservoirs, reservoir testers, testing technology and object testing, determining the characteristics of the reservoir according to the diagram, equipping wells with filters, calculating the values of the natural gas carrying capacity of rocks based on the results of research with the application reservoir testers, application of the dynamic programming method for analytical design of regulators, development of an algorithm program for selecting rational criteria for drilling equipment for the construction of oil and gas wells.

In the fourth section, the following are considered and implemented: labor and environmental protection in the process of drilling oil and gas wells, in particular, requirements for workers' protective equipment, requirements for territories, buildings, structures, premises, general requirements for equipment and tools, requirements for electrical equipment, requirements for security explosion safety, requirements for construction machines, mechanisms, special equipment, transportation of workers, performance of work in closed spaces, general conditions for environmental protection in the process of drilling oil and gas wells, environmental protection.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ БУРОВИХ РОБІТ ДЛЯ ВИДОБУВАННЯ НАФТИ ТА ГАЗУ.....	9
1.1. Загальна характеристика бурових установок.....	9
1.1.1. Наземні бурові установки.....	9
1.1.2. Морські бурові установки.....	9
1.1.3. Напівзаглибні бурових установок.....	11
1.1.4. Бурові кораблі.....	12
1.1.5. Платформи.....	13
1.1.6. Бурові установки для внутрішньої баржі.....	13
1.1.7. Платформи з надмірною плавучістю.....	14
1.2. Загальна класифікація бурових установок.....	15
2. КРИТЕРІЇ СПОРУДЖЕННЯ НАФТОГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН.....	20
2.1. Підготовчі і вишкомотажні роботи.....	20
2.2. Бурові установки. Бурове обладнання та інструмент.....	21
2.3. Буріння свердловин.....	25
2.3.1. Загальні вимоги.....	25
2.3.2. Спуско-підйомні операції.....	26
2.3.3. Бурові розчини.....	28
2.3.4. Компонування і експлуатація бурильних колон.....	29
2.3.5. Буріння електробуром.....	30
2.4. Кріплення свердловин.....	31
2.5. Запобігання газонафтоводопроявам і відкритому фонтануванню свердловин.....	34
2.6. Монтаж та експлуатація противикидного обладнання.....	37
2.7. Освоєння і випробування закінчених бурінням свердловин.....	42
2.8. Ліквідація аварій при бурінні свердловин.....	43
3. РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ БУРОВОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ СПОРУДЖЕННЯ НАФТОГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН.....	45
3.1. Вимоги до складу і властивостей промивної рідини для розкриття продуктивного горизонту.....	45
3.2. Коефіцієнт резерву щільності рідини для розкриття продуктивного горизонту.....	45
3.3. Методи входження в продуктивну товщу.....	46
3.4. Методика вибору способу входження в продуктивну товщу.....	48
3.5. Методи обробки призабійної зони пласта для підвищення її проникності..	49

3.6. Способи дослідження продуктивних пластів.....	52
3.7. Випробувачі пластів.....	56
3.8. Технологія випробування і випробування об'єкта.....	74
3.9. Визначення характеристик пласта по діаграмі.....	79
3.10. Обладнання свердловин фільтрами.....	82
3.11. Розрахунок значень природної газоносності порід за результатами досліджень із застосуванням пластовипробувачів.....	85
3.12. Застосування методу динамічного програмування для аналітичного конструювання регуляторів.....	86
3.13. Розробка програми алгоритму вибору раціональних критеріїв бурового обладнання для спорудження нафтогазових свердловин.....	89
3.13.1. Загальні положення.....	89
3.13.2. Функціональне призначення.....	90
3.13.3. Опис логічної структури.....	90
3.13.4. Використовувані технічні засоби.....	102
3.13.5. Виклик і завантаження.....	102
3.13.6. Вхідні дані.....	102
3.13.7. Вихідні дані.....	102
3.13.8. Опис користувальницького інтерфейсу і порядку роботи з програмою..	103
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА В ПРОЦЕСІ БУРІННЯ НАФТОВИХ І ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН.....	111
4.1. Загальні організаційно-технічні вимоги.....	111
4.2. Вимоги до персоналу.....	112
4.3. Вимоги до засобів захисту працівників.....	113
4.4. Вимоги до територій, будівель, споруд, приміщень.....	114
4.5. Загальні вимоги до обладнання та інструменту.....	119
4.6. Вимоги до електрообладнання.....	122
4.6.1. Організаційно-технічні вимоги.....	122
4.6.2. Вимоги щодо забезпечення вибухобезпеки.....	124
4.7. Вимоги до сталевих канатів.....	124
4.8. Вимоги до будівельних машин, механізмів, спеціальної техніки.....	125
4.9. Перевезення працівників.....	128
4.10. Виконання робіт в закритих просторах.....	128
4.11. Загальні умови щодо охорони навколишнього середовища в процесі буріння нафтових і газових свердловин.....	131
4.12. Захист навколишнього середовища.....	138
ВИСНОВКИ.....	149
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	151
ДОДАТОК А.....	154

ВСТУП

Актуальність роботи. Сучасний етап науково-технічного розвитку потребує автоматизації виробничих процесів у різних галузях промисловості. Тільки на підставі глибокого наукового вивчення прогресивних технологій можна найбільш ефективно і достатньо швидко розв'язувати задачі щодо підвищення продуктивності праці, поліпшення якості виконуваних робіт, зниження їхньої вартості, забезпечення зростаючої потреби в мінеральній сировині, а також розвивати і зміцнювати матеріально-технічну базу промисловості України. Цьому сприяє механізація та автоматизація виробничих процесів буріння геологорозвідувальних свердловин, впровадження контрольних-вимірних приладів і комплексів апаратури для контролю та автоматизації параметрів процесу буріння. Широке впровадження у виробництво обчислювальної техніки, особливо персональних комп'ютерів, дає змогу розв'язувати технологічні задачі на якісно новому рівні. Тому робота спрямована на розробку і обґрунтування алгоритму вибору раціональних критеріїв бурового обладнання для спорудження нафтогазових свердловин є своєчасною та актуальною.

Об'єкт дослідження – технологія спорудження нафтогазових свердловин.

Предмет дослідження – алгоритм вибору раціональних критеріїв бурового обладнання для спорудження нафтогазових свердловин.

Мета роботи полягає у обґрунтуванні та виборі раціональних критеріїв бурового обладнання для спорудження нафтогазових свердловин.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

1. Проведено аналіз загальних відомостей про умови проведення бурових робіт для видобування нафти та газу зокрема загальних характеристик бурових установок, наземні та морські бурові установки, розглянуто загальну класифікацію бурових установок.

2. Виконано обґрунтування критеріїв спорудження нафтогазових свердловин зокрема підготовчі і вишкомотажні роботи, бурове обладнання та інструмент, спуско-підйомні операції, бурові розчини, компоновання і експлуатація бурильних колон, буріння електробуром, кріплення свердловин, запобігання газонафтоводопроявам і відкритому фонтануванню свердловин, монтаж та експлуатація противикидного обладнання, освоєння і випробування закінчених бурінням свердловин та ліквідація аварій.

3. Розроблено алгоритм вибору раціональних показників бурового обладнання для спорудження нафтогазових свердловин зокрема вимоги до складу і властивостей промивної рідини для розкриття продуктивного горизонту та ін. Методом динамічного програмування для аналітичного конструювання регуляторів розроблено програму алгоритму вибору раціональних критеріїв бурового обладнання для спорудження нафтогазових свердловин.

4. Розглянуто питання охорони праці та навколишнього середовища в процесі буріння нафтових і газових свердловин зокрема вимоги до засобів захисту працівників, вимоги до територій, будівель, споруд, приміщень, загальні вимоги до обладнання та інструменту, вимоги до електрообладнання, вимоги щодо забезпечення вибухобезпеки, вимоги до будівельних машин, механізмів, спеціальної техніки, перевезення працівників, виконання робіт в закритих та ін.

Наукова новизна роботи. У кваліфікаційній роботі було розроблене програмне забезпечення автоматизованої системи діагностування і керування буровими установками. При розробці було розглянуті питання аналітичного конструювання оптимальних регуляторів методом динамічного програмування, синтезу квазіоптимальних регуляторів і дослідження їх стійкості, а також питання самонастроювання коефіцієнта посилення квазіоптимального регулятора.

Практична цінність роботи. У кваліфікаційній роботі була розроблена програма для забезпечення ранньої діагностики стану бурової установки з метою запобігання виникнення і наступного розвитку аварійних станів у них, і забезпечення оптимального керування технологічним процесом буріння відповідно до інтегрованого критерію якості по точності і мінімальних витратах по керуванню.

Економічний ефект полягає у комплексному зменшенні загальних витрат при застосуванні запропонованого у роботі алгоритму вибору раціональних критеріїв бурового обладнання для спорудження нафтових та газових свердловин.

Апробація результатів дослідження. Результати роботи були представлені в матеріалах:

- Міжнародної конференції «Український гірничий форум – 2021» (Дніпро, 4-5 листопада 2021 р.);
- Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Молодь: наука та інновації» (Дніпро, 11-12 листопада 2021 р.);
- Сімдесят сьомої студентської науково-технічної конференції «Тиждень студентської науки - 2022» (Дніпро, 16-20 травня 2022 р.);
- XII Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Молодь: наука та інновації: матеріали» (Дніпро, 23-24 травня 2022 р.);
- Міжнародної наукової інтернет-конференції «Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення» (Тернопіль, 22-23 вересня 2022 р.);
- Міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Молодь: наука та інновації» (Дніпро, 23-25 листопада 2022 р.).

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Коровяка Є.А. Програма та методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи магістра за спеціальністю 185 «Нафтогазова інженерія та технології» (освітньо-професійна програма вищої освіти) / Є.А. Коровяка, А.К. Судаков, В.О. Салов, Ю.Л. Кузін, В.Л. Хоменко; нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д., : НТУ «ДП», 2019. – 42 с.
2. ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання.
3. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.
4. Салов В.О. Розроблення технічних рішень винахідницького рівня та складання заявки на патент (схеми, таблиці, приклади): навч. посіб. / В.О. Салов ; Нац. техн. ун-т. – Д. : НТУ «ДП», 2019. – 188 с.
5. Історія та перспективи нафтогазовидобування / Білецький В.С., Гайко Г.І., Орловський В.М. – Львів: Видавництво «Новий Світ - 2000», 2019. – 302 с.
6. Коцкулич Я.С. Буріння нафтових та газових свердловин / Я.С. Коцкулич, Я.М. Кочкодан. – Коломия: Вік, 1999. – 504 с.
7. Технологія і техніка буріння / В. Войтенко, В. Вітрик. – К.: Центр Європи, 2012. – 708 с.
8. Коцкулич Я.С. Закінчування свердловин / Я.С. Коцкулич, О.В. Тищенко. – К.: Інтерпрес ЛТД, 2004. – 366 с.
9. Мислюк М.А.; Рибчич І.Й.; Яремійчук Р.С. Буріння свердловин: Довідник: у 5 т. Т. 1: Загальні відомості. Бурові установки. Обладнання та інструмент. – К.: Інтерпрес ЛТД, 2002. – 367 с.
10. Walter Henry Jeffery (2015). Deep Well Drilling: The Principles and Practices of Deep Well Drilling. Palala Press.
11. William C. Lyons (2010). Drilling Equipment and Operations. Published by Elsevier Inc.
12. Мислюк М.А. Буріння свердловин. Довідник: у 5 т. Т. 2: Промивання свердловин. Відробка доліт / М.А. Мислюк, І.Й. Рибчич, Р.С. Яремійчук. – К.: Інтерпрес ЛТД, 2002. – 298 с.
13. Rabia, H. (1986). Oilwell Drilling Engineering: Principles and Practice. Springer.
14. Горбійчук М.І. Оптимізація процесу буріння глибоких свердловин / М.І. Горбійчук, Г.Н. Семенцов // Івано-Франківськ: Факел, 2003. – 493 с.
15. ВБН В.2.4-00013741-001:2008. Споруджування свердловин на газ і нафту. Основні положення.
16. Старосельський Є.М. Закономірності формування та розподіл родовищ вуглеводнів [Текст]: монографія / Є.М. Старосельський, Г.І. Рудько. – К. – Черновці: Букрек, 2012. – 366 с.

17. Довідник з нафтогазової справи / За заг. ред. д-рів техн. наук В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. – К.; Львів, 1996.
18. Вайсберг Г.Л. Фонтанна безпека [Текст]:/ Г.Л. Вайсберг, Д.В. Римчук. – Х.: 2002. – 474 с.
19. Дудля М.А. Процеси підземного зберігання газу [Текст]: підручник/ М.А. Дудля, Л.Н. Ширін, Е.А. Федоренко. – Д.: НГУ, 2012. – 412 с.
20. Дудля М.А. Промивальні рідини в бурінні [Текст]: підручник / М.А. Дудля. 3-є вид., доп. Д.: ДВНЗ НГУ, 2011. – 542 с.
21. Дудля М.А. Техніка та технологія буріння гідрогеологічних свердловин [Текст]: підручник / М.А. Дудля, І.О. Садовенко. – Д.: НГУ, 2007. – 399с.
22. Іванишин В.С. Нафтогазопромислова геологія [Текст]: / В.С. Іванишин – Львів, 2003.
23. Павлов С.Д. Шляхи освоєння газів вугільних родовищ [Текст]:/ С.Д. Павлов. – Х.: Колорит, 2005. – 366 с.
24. Білецький В. С. Основи нафтогазової інженерії [Текст]: підручник для студентів вищих навчальних закладів. / Білецький В. С., Орловський В. М., Вітрик В. Г. - Львів: «Новий Світ- 2000», 2019 – 416 с.
25. Яремійчук Р.С. Освоєння та дослідження свердловин [Текст]: / Р.С. Яремійчук, В.Р. Водний – Львів, 1994.
26. Правила безпеки в нафтогазодобувній промисловості України : затв. наказом Держ. комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 06.05.2008 р. № 95. Міністерство юстиції України 2.06.2008 р. (№ 497/15188). Ідентифікатор – z0497-08.
27. Бойко В. С., Бойко Р. В. Тлумачно-термінологічний словник-довідник з нафти і газу. Тт. 1-2, 2004—2006 рр. 560 + 800 с.
28. Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. —Д. : Донбас, 2004. — Т. 1 : А — К. — 640 с. — ISBN 966-7804-14-3.
29. Білецький В. С. Основи нафтогазової справи / В. С. Білецький, В. М. Орловський, В. І. Дмитренко, А. М. Похилко. — Полтава: ПолтНТУ, Київ: ФОП Халіков Р. Х., 2017. — 312 с.
30. Дантемманн Джефф Програмування в середовищі Delphi - К.:НИПФ “Диасоф Лтд” 1995 – 607с.
31. Дудля М.А. Бурові машини та механізми. – К.: Вища шк., 1985. – 176 с.
32. Дудля М.А. Автоматизація процесів буріння свердловин. – К.: Вища шк., 1996. – 256 с.
33. Давиденко, О., Ставичний, Є., Ігнатов, А., Плитус, М., Яворська, В. (2021). До питання про умови утворення кавернозних ділянок в стовбурі свердловини. Український гірничий форум – 2021 : Матеріали міжнародної конференції (4-5 листопада 2021 р. м. Дніпро), 233 – 243.

34. Коровяка, Є., Білецький, В., Расцветаєв, В., Калюжна, Т., Яворська, В. (2021). Нові підходи щодо застосування програмного забезпечення для підготовки фахівців спеціальності 185 «нафтогазова інженерія та технології» в НТУ «Дніпровська політехніка». Український гірничий форум – 2021. Матеріали міжнародної конференції. 4-5 листопада 2021 р. – Дніпро : Журфонд, 2021. – С. 33 – 43.

35. Ярошенко, А.В., Расцветаєв, В.О., Яворська, В.В. (2021). Загальний аналіз втрат від випаровування в резервуарах при зберіганні нафти та нафтопродуктів. Молодь: наука та інновації : матеріали Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, Дніпро, 11–12 листопада 2021 року / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» – Дніпро: НТУ «ДП», 2021 – С. 489 – 490.

36. Лось. Д.Д., Яворська В.В. (2022). Перспективи нафтогазоносності глибоких горизонтів Дніпровсько-Донецької западини. Тиждень студентської науки – 2022: Матеріали сімдесят сьомої студентської науково-технічної конференції (Дніпро, 16-20 травня 2022 року). – Д.: НТУ «ДП», 2022 – С. 35 – 37.

37. Дмитрук О.О., Яворська В.В. (2022). До питання розробки спеціалізованого програмного забезпечення для підвищення якості діагностування та керування буровими установками. Молодь: наука та інновації: матеріали XII Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, Дніпро, 23-24 травня 2022 року / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» – Дніпро : НТУ «ДП», 2022 – С. 296 – 297.

38. Коровяка Є.А., Ігнатов А.О., Ставичний Є.М., Расцветаєв В.О., Яворська В.В., Шипунов С.О. (2022). Розробка пристрою для цементування свердловин із електромагнітним прискорювачем розчину. Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення (випуск 70). Матеріали міжнародної наукової інтернет-конференції. 22-23 вересня 2022 р. – Тернопіль. – 2022. – С. 161 – 164.

39. Ігнатов, А.О., Коровяка, Є.А., Расцветаєв, В.О., Яворська, В.В., Дмитрук, О.О., Шипунов, С.О. (2021). Основні особливості бурових робіт при спорудженні викривлених свердловин. Збірник наукових праць НГУ, 65, 142-154.

40. Ihnatov, A.O., Koroviaka, Y.A., Haddad, J., Tershak, V.A., Kaliuzhna, T.M., & Yavorska, V.V. (2022). Experimental and Theoretical Studies on the Operating Parameters of Hydromechanical Drilling. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, (1), 20 – 27.

41. ДСТУ 41-00 032 626-00-007-97. Охорона довкілля. Спорудження розвідувальних і експлуатаційних свердловин на нафту і газ на суші. Правила проведення робіт.

ДОДАТОК А

Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
			Документація		
	A4	НГІБ.ОПП.22.05.ПЗ	Пояснювальна записка	153	
			Графічні матеріали		
	A4	НГІБ.ОПП.22.05.ГЧ (Microsoft PowerPoint)	Деманстраційні матеріали	14	