

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 Ладикіна Станіслава Аркадійовича
 (ПІБ)

академічної групи 185М-21-1
 (шифр)

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

спеціалізації

за освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології»
 (офіційна назва)

на тему Удосконалення трубопровідного транспорту на шельфових родовищах
 (назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Расцветаев В.О.			
розділів:				
Технологічний	Расцветаев В.О.			
Охорона праці	Савельєв Д.В.			
Рецензент				
Нормоконтролер	Расцветаев В.О.			

Дніпро
 2022

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 77 сторінки, 6 таблиць, 26 рисунків, 25 джерел.

ТРАСА, МАГІСТРАЛЬНИЙ ТРУБОПРОВІД, ОПТИМАЛЬНИЙ ШЛЯХ,
ТРУБОПРОВІД, АЛГОРИТМ, ПРОКЛАДАННЯ ТРАСИ

Актуальність роботи полягає в необхідності транспортування вуглеводородів у шельфових зонах.

Мета роботи: удосконалити методика проведення трубопроводів для транспортування вуглеводородів на шельфових родовищах.

Задачі роботи: розглянути методики укладання трубопроводів, засоби і методи їх реалізації, удосконалити методика проведення трубопроводів для транспортування вуглеводородів на шельфових родовищах.

Предметом дослідження є технологія проведення трубопроводів, **об'єктом дослідження** – методика проведення трубопроводів для транспортування вуглеводородів на шельфових родовищах.

Новизна одержаних результатів полягає в запропонованому алгоритмі для розрахунку оптимальної траси проведення трубопроводу для транспортування вуглеводородів на шельфових родовищах.

Практичні результати - розроблено алгоритм пошуку оптимальної траси трубопроводу за запропонованими критеріями, що враховує топографічні особливості, можливі непередбачені надзвичайні ситуації та потенційні економічні втрати, дозволить відібрати найбільш раціональний варіант, а також значною мірою підвищити якість прийнятих рішень. Розроблено питання охорони недр та довкілля.

Практичне значення полягає в розробці алгоритму пошуку оптимальної траси трубопроводу для транспортування вуглеводнів за запропонованими критеріями.

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

ABSTRACT

Explanatory note: 77 pages, 6 tables, 26 figures, 25 sources.

ROUTE, MAIN PIPELINE, OPTIMAL PATH, PIPELINE, ALGORITHM, ROUTE LAYING

The actuality of the work - the relevance of the work lies in the need to the transportation of hydrocarbons in shelf areas.

Purpose: to improve the method of laying pipelines for the transportation of hydrocarbons on the shelf deposits.

Objectives: consider methods of laying pipelines, means and methods of their implementation, improve the method of laying pipelines for transporting hydrocarbons on shelf deposits.

The subject of the study is the technology of laying pipelines, the object of research is the method of laying pipelines for the transportation of hydrocarbons on the shelf deposits.

Innovation of the obtained results consists in the proposed algorithm for calculating the optimal pipeline route for the transportation of hydrocarbons on the shelf deposits.

The practical significance an algorithm for finding the optimal route of the pipeline according to the proposed criteria was developed, which takes into account topographic features, possible unforeseen emergency situations and potential economic losses, will allow selecting the most rational option, and also significantly improve the quality of the decisions made. The issue of subsoil and environment protection has been developed.

The practical parameter is the development of an algorithm for finding the optimal pipeline route for the transportation of hydrocarbons according to the proposed criteria.

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

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЇ ПРОКЛАДАННЯ МОРСЬКИХ ТРУБОПРОВОДІВ	11
1.1. Методи укладання морського трубопроводу	13
1.2. Укладання трубопроводу J-методом	13
1.3. Укладання трубопроводу S-методом	16
1.4. Укладання морського трубопроводу буксируванням батогів	19
1.5. Укладання трубопроводу барабанним методом	23
1.6. Виробництво будівельних робіт	25
1.7. Маршрутні спостереження, інженерні та будівельні дослідження	25
1.8. Земляні роботи перед укладанням морської ділянки	26
1.9. Земляні роботи після укладання трубопроводу	28
1.10. Врізання трубопровідних секцій	29
1.11. Підготовка до експлуатації та випробування	32
1.12. Виникнення ризиків та небезпек при будівництві морських трубопроводів	33
Висновки по першому розділу	43
РОЗДІЛ 2 ПРОЕКТУВАННЯ ТА ПРОКЛАДАННЯ МОРСЬКИХ ТРУБОПРОВОДІВ	44
2.1. Специфіка транспортування морської нафти	44
2.2. Правила проектування та прокладання морських трубопроводів, прийняті у світі	47
2.3. Етапи проектування	52
2.4. Мінімізація витрат шляхом знаходження оптимальної траси трубопроводу	54
2.5. Етапи побудови траси трубопроводу	57
2.6. Розрахунок під час прокладання трубопроводу	58
Висновок по другому розділу	61
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	62
3.1. Правові та організаційні питання забезпечення безпеки	62
3.2. Виробнича безпека	63
3.3. Аналіз небезпечних виробничих факторів та обґрунтування заходів щодо їх усунення	68
3.4. Екологічна безпека	70
3.5. Безпека у надзвичайних ситуаціях	71
Висновки за третім розділом	73
ВИСНОВКИ	74
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	75
ДОДАТОК А	77
Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи	77

ВСТУП

Розвиток видобутку нафти і газу багатьох морях призвело до необхідності будівництва підводних морських трубопроводів різного призначення.

Перші підводні трубопроводи на Каспії почали прокладати з кінця 40-х і на початку 1950 років. Незначне видалення нафтопромислових акваторій Каспію від берега, невеликі глибини моря та потреба в трубопроводах малого діаметра визначили техніку та технологію будівництва трубопроводів.

Перші трубопроводи діаметром 63-114 мм прокладали методом протягування дном моря за допомогою бурової лебідки.

Надалі почали застосовувати метод укладання трубопроводу з плавучих засобів, з киржима. Останній із зазначених методів застосовують і в даний час для прокладання внутрішньопромислових трубопроводів.

Початок будівництва підводних магістральних трубопроводів пов'язаний із відкриттям газового родовища Южне у 60-х роках. Для транспортування газу з цього родовища на сушу знадобилося будівництво магістрального газопроводу за умов відкритого моря. Відстань району видобутку газу від берега зумовила розробку новою технологією будівництва трубопроводів, за якою заготівля кілометрових батогів, їх антикорозійна ізоляція, баластування, оснащення транспортними понтонами виробляються на береговому монтажньо-зварювальному майданчику. За сприятливої погоди кілометрові батоги з монтажного майданчика скидають у море і на плаву транспортують у район будівництва, де разом із понтонами затоплюють трасою (метод вільного занурення). Окремі батоги трубопроводу стикують на 40-тонному крановому судні, спеціально обладнаному для цієї мети.

Для транспортування батогів на плаву розроблені спеціальні понтони із замковим пристроєм для автоматичного від'єднання понтонів від трубопроводу з поверхні води без участі водолазів.

На цей час за вказаною технологією побудовано сотні кілометрів підводних трубопроводів діаметром до 500 мм на глибинах моря до 30 м.

Практика показала, що укладання підводних трубопроводів методом вільного занурення успішно може бути застосована при їх будівництві буксируванням батогів на відстань до 50-60 км при хвилюванні моря до двох балів включно.

За трубопровідними системами різних морських споруд транспортуються десятки робочих середовищ, необхідних для нормальної експлуатації цих споруд і різноманітного обладнання. алюміній та його сплави, титан, склопластик та поліетилен та інші матеріали. Крім труб трубопровідні системи включають різні трубопровідні елементи, судову арматуру, приводи, механізми, апарати, цистерни, резервуари, прилади, засоби автоматики та інше обладнання.

У цивільному будівництві трубопровідні системи прийнято класифікувати за родом робочого середовища, що перекачується, і в залежності від цього розрізняють водопроводи, нафтопроводи, газопроводи, аміакопроводи тощо.

Після отримання продукту з землі, він повинен транспортуватися з моря на берег. Одночасно з монтажем добувного обладнання, трубоукладальні баржі та бригади займаються укладанням трубопроводу для транспортування нафти та газу від платформи до місця призначення. (рис 1).

Довжина цих барж може доходити до 150 метрів, а труби, що укладаються ними, - до 1525 мм в діаметрі. Труби зазвичай постачаються довжиною 12 метрів, і можуть бути покриті бетоном для обтяження. Труби приварюються один до одного вздовж лінії збирання, що проходить по довжині баржі. Уздовж цієї лінії розташовано ряд зварювальних постів, де працюють висококваліфіковані зварювальники на високоефективних зварювальних машинах.

У міру переміщення кожної наступної труби на зварювальну ділянку, вона стає частиною трубопроводу, що проходить через корму баржі на дно моря, і, нарешті, до терміналу, що знаходиться на відстані кілька сотень миль. З зварювальної ділянки трубопровід переміщається на ділянку рентгеноскопії, де кожен новий зварний шов перевіряється на наявність дефектів з'єднання. Якщо дефектів не виявлено, зварний шов покривається ізоляцією антикорозійної.

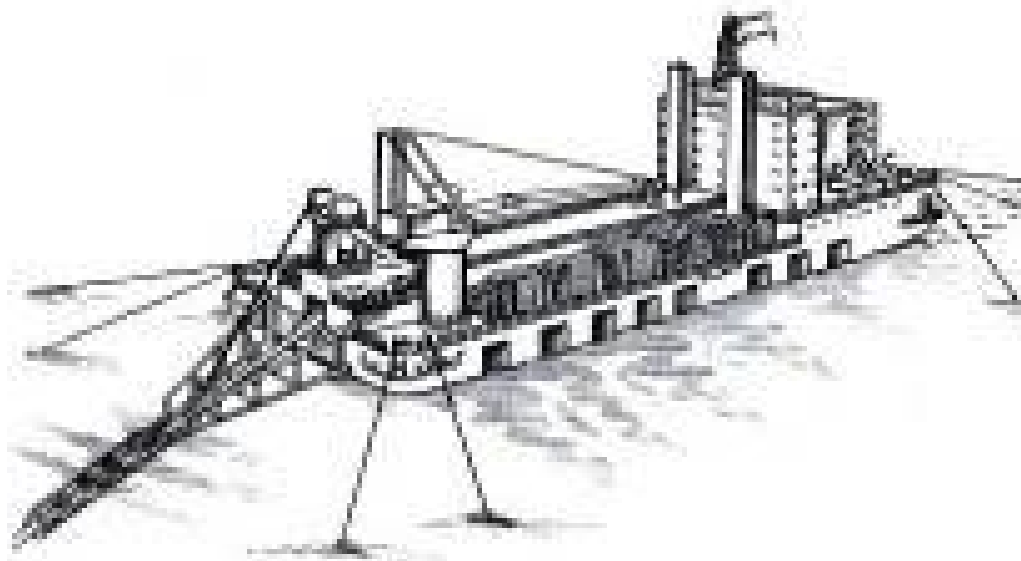


Рисунок 1 - Трубоукладальна баржа

У міру збільшення довжини трубопроводу баржа переміщується вперед кожного разу на кілька метрів. Після кожного переміщення баржі нова ділянка трубопроводу, приварена, піддана рентгеноскопії і заізольована, спускається з корми у воду, вниз по похилій площадці, яка називається стінгером. Стінгер підтримує трубу до деякої відстані під водою і спрямовує її під невеликим кутом на морське дно.

У міру руху трубоукладальної баржі вона тягне за собою плуг, який рие траншею на морському дні. Трубопровід укладається в траншею, де його буде захищено від пошкодження шляхом природного замивки або засипки. Морські течії переміщують пісок, що виривається плугом, назад у траншею, покриваючи трубопровід.

У процесі укладання труб водолази постійно перевіряють стінгер і трубопровід. Вони стежать за відсутністю перешкод на морському дні, правильним укладанням трубопроводу та належним положенням стінгера.

Потім, після завершення прокладання трубопроводу до платформи, водолази приєднують його до стояка, ділянки трубопроводу, який піднімається з морського дна до палуби та кріпиться до конструкції.

До експлуатації трубопроводу він має бути спресований та перевірений на

щільність. Аналогічно, все обладнання на палубі, трубопровід та проводка, клапани та перемикачі, насоси та системи, що витягують сиру нафту з землі, що очищають її та прошовхують її у бік берега, повинні бути багаторазово випробувані, щоб переконатися у безвідмовній роботі та відсутності небезпеки для людини або довкілля.

Пізніше укладання глибоководних трубопроводів було виконано за новою технологією, сутність якої полягає в тому, що для регулювання напруги в трубопроводі в процесі його занурення на дно моря були застосовані розвантажувальні понтони замість направляючого пристрою-стингера. Це дозволило значно зменшити вигин трубопроводу і тим самим забезпечити його безаварійне укладання в жорстких гідрометеорологічних умовах.

Трубопроводи можуть бути прокладені у різні місця. Одні ведуть до морських складальних станцій, де нафта і газ піддаються подальшому поділу, прямують назад у трубопровід та до берега для додаткової переробки.

Інші трубопроводи закінчуються на березі у великих нафтобазах, де рідкі вуглеводні зберігаються для подальшого розподілу нафтопереробними заводами. Вуглеводні можуть транспортуватися підземним трубопроводом прямо на нафтопереробний завод, або до морського терміналу для навантаження на танкери, що прямують в інші частини світу.

Декілька танкерів можуть завантажуватися і розвантажуватися з багатопричального терміналу або один танкер може завантажуватися і розвантажуватися в системі з заякорюванням буя.

Багатопричальні термінали знаходяться в зонах, схованих від суворої погоди. Вони занурюють або розвантажують нафтопродукти за допомогою гігантських стріл, спроектованих з метою компенсації переміщення судна, викликаного припливами та відливами або навантаженням, що змінюється.

При системі з заякорювання буя танкер з'єднується шлангами великого діаметру з шарнірним з'єднанням. Вільне переміщення з'єднання забезпечує можливість завантаження нафти незалежно від переміщення судна внаслідок течії та хвиль.

З танкерів або берегових нафтобаз, сира нафта та природний газ надходять на береговий завод, де вони переробляються на продукти для нафтової, газової та хімічної промисловості. На цих заводах вуглеводні стають інгредієнтами для численних продуктів, з якими ми щодня стикаємося. Вони перетворюються на бензин і моторне масло, на синтетичні тканини та пластмаси, на асфальт та інші промислові продукти, і на паливо для промисловості та наших будинків.

ВИСНОВКИ

Морські трубопровідні системи — найскладніші технічні об'єкти, які у важких природних умовах. Вони є ефективними засобами транспорту під час освоєння нафтогазових ресурсів континентального шельфу морів та океанів. Тому при укладанні морського трубопроводу необхідно підходити до кожного конкретного випадку і підбирати необхідний метод укладання в залежності від усіх параметрів.

У роботі було вирішено такі задачі:

Було проведено огляд різних методів будівництва морського трубопроводу, перераховано їх переваги та недоліки.

Було вивчено нормативно-технічну документацію при укладанні морського трубопроводу та відбулося ознайомлення з технологічним обладнанням при укладанні морського трубопроводу.

Також було розроблено алгоритм пошуку оптимальної траси трубопроводу за запропонованими критеріями, що враховує топографічні особливості, можливі непередбачені надзвичайні ситуації та потенційні економічні втрати, дозволить відібрати найбільш раціональний варіант, а також значною мірою підвищити якість прийнятих рішень.

Таким чином, під час виконання дипломної роботи досягнуті всі поставлені цілі та вирішені всі завдання, що стояли перед проектом.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання.
2. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.
3. Про затвердження Правил розробки нафтових і газових родовищ : Наказ М-ва екології та природ. ресурсів України від 15.03.2017 р. № 118 : станом на 2 черв. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0692-17#Text> (дата звернення: 15.06.2023).
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. 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.
6. Мислюк М.А., Рибчич І.Й., Яремійчук Р.С. Буріння свердловин У 5 т. К.: Інтерпрес ЛТД, 2002-2004.
7. Фик М.І., Хріпко О.І., Раєвський Я.О., Варавіна О.П. Розробка та експлуатація нафтових та нафтогазових родовищ: посібник для студ. ВНЗ / під ред. д-ра. техн. наук, проф. І. М. Фика. – Харків, 2019. – 149 с.
8. Орловський В.М., Білецький В.С., Вітрик В.Г. Технологія розробки нафтових родовищ: навч. посіб. для студ. спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології». ХНУМГ ім.О.М.Бекетова; НТУ «ХП». – Полтава: ТОВ «Фірма «Техсервіс», 2020. – 243 с.
9. Довідник з нафтогазової справи / За заг. ред. В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. – К.: Львів, 1996. – 620 с.
10. Білецький В.С., Гайко Г.І., Орловський В.М. Історія та перспективи нафтогазовидобування : Навчальний посібник. – Київ: ФОП Халіков Р. Х., 2019, 302 с.
11. Білецький В.С. Основи нафтогазової інженерії [Текст] / Білецький В.С., Орловський В.М., Вітрик В.Г. - Львів: «Новий Світ-2000», 2019 - 416 с.
12. Білецький В.С. Моделювання у нафтогазовій інженерії: навч. посібник / В.С. Білецький ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». - Львів: Новий Світ - 2000, 2021. - 306 с.
13. Буріння свердловин. Навчальний посібник. Є.А. Коровяка, В.Л. Хоменко, Ю.Л. Винников, М.О. Харченко, В.О. Расцветаєв ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Дніпровська політехніка". - Дніпро: НТУ "ДП", 2021. - 294 с.
14. Орловський В.М., Білецький В.С., Вітрик В.Г., Сіренко В.І. Бурове і технологічне обладнання. Харків: Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, НТУ «ХП», ТОВ НТП «Бурова техніка», Львів, Видавництво «Новий Світ - 2000», 2021. - 358 с.

15. Проектування бурового і нафтогазопромислового обладнання / [Білецький В.С., Вітрик В.Г., Матвієнко А.М., Орловський В.М., Савик В.М. та ін.] - Полтава: ПолтНТУ, 2015. – 192 с.
16. 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.
17. Касперович В.К. Трубопровідний транспорт газу: підручник / В.К. Касперович. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 1999. – 198 с.
18. Економіка і організація виробництва / Петренко К.В., Скоробогатова Н.Є. - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 177 с.
19. Економіка підприємства: підручник. / І. М. Бойчик. – Київ: Кондор-Видавництво, 2016. – 378 с.
20. Організація виробництва : підручник / А. І. Яковлев [та ін.]; ред.: А. І. Яковлев, С.П. Сударкіна, М.І. Ларка; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін.-т". – Харків: НТУ "ХПІ", 2016. – 436 с.
21. Організація виробництва: навч. посібник / В. В. Прохорова, О.Ю. Давидова. – Харків: Вид-во Іванченка І.С., 2018. – 275 с.
22. Судаков А.К. Дзюбик А.Р., Кузін Ю.Л., Назар І.Б., Судакова Д.А. Ізоляція поглинаючих горизонтів бурових свердловин термопластичними матеріалами: Монографія – Дрогобич.: «Просвіт», 2019. – 182 с.
23. Фем'як Я. М., Чудик І. І., Судаков А.К., Якимечко Я. Я., Федик О.М. Практичне використання кавітаційних процесів у бурінні свердловин. Монографія. - Дрогобич: «Посвіт», 2021. – 232 с.
24. Судаков А.К., Фем'як Я.М., Чудик І.І., Федик О.М., Щуцький В.І. Буріння свердловин на воду : навчальний посібник. – Дрогобич : «Посвіт», 2022. – 344 с.
25. Транспортування нафти, нафтопродуктів і газу : навч. посіб. / Л.Н. Ширін, О.В. Денищенко, С.Є. Барташевський, Є.А. Коровяка, В.О. Расцветаєв; М-во освіти і науки України; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – 203 с.– 300 с.
26. Зберігання та дистрибуція нафти, нафтопродуктів і газу : навч. посіб. / Л.Н. Ширін, О.В. Денищенко, С.Є. Барташевський, Є.А. Коровяка ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т “Дніпровська політехніка”. – Дніпро : НТУ “ДП”, 2020. – 293 с.
27. Прогресивні технології спорудження свердловин: монографія. / Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». - Дніпро: 2020. - 164 с.
28. Буріння свердловин: навч. посіб. / Є.А. Коровяка, В.Л. Хоменко, Ю.Л. Винников, М.О. Харченко, В.О. Расцветаєв ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2021. – 294с.
29. Гідрогазодинамічні процеси при спорудженні та експлуатації свердловин: монографія / А.В. Павличенко, Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов, О.М. Давиденко; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2021. – 201 с.

30. Drilling and operation of oil and gas wells in difficult conditions : monograph / O.O. Aziukovskyi, Ye.A. Koroviaka, A.O. Ihnatov; Ministry of Education and Science of Ukraine, Dnipro University of Technology. – Dnipro: Zhurfond, 2023. – 159 p.

31. Основи нафтогазової справи : підручник / Судаков А.К., Коровяка Є.А., Максимович О.В., Расцветаєв В.О., Дзюбик А.Р., Калюжна Т.М., Войтович А.А., Яворська В.В. ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Львів : Сполом, 2023. – 596 с.

32. Ширін Л.Н. Сучасні технології розробки метановугільних родовищ : навч. наоч. посіб. / Л.Н. Ширін, Р.Р. Єгорченко, Нац. гірн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2020. – 155 с.

33. Про газ (метан) вугільних родовищ : Закон України від 21.05.2009 р. № 1392-VI : станом на 16 жовт. 2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-17#Text> (дата звернення: 15.06.2023).

34. Система вугілля-газ у вуглеводнях вугільного генезису : монографія / В.В. Соколов, О.С. Поляшов, В.В. Зберовський та ін. – Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС, 2013. – 248 с.

35. Оцінка газоносності метановугільних родовищ : підручник / Є.А. Коровяка, Л.Н. Ширін, В.О. Расцветаєв ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : Журфонд, 2023. – 304 с.

36. Комплексне освоєння газовугільних родовищ на основі потокових технологій буріння свердловин : монографія / В. М. Мойсишин, І. М. Наумко, В. І. Пилипець та ін. – Київ : Наук. думка, 2013. – 310 с.

37. Нетрадиційні джерела вуглеводнів України : монографія : у 8 кн. Кн. 7. Метан вугільних родовищ, газогідрати, імпактні структури і накладені западини Українського щита / В.А. Михайлов та ін.; Нац. акціонерна компанія «Нафтогаз України» та ін. – Київ : Ніка-Центр, 2013. – 368 с.

38. Нетрадиційні джерела вуглеводнів України : монографія : у 8 кн. Кн. 8. Теоретичне обґрунтування ресурсів нетрадиційних вуглеводнів осадових басейнів України / В.А. Михайлов та ін.; Нац. акціонерна компанія «Нафтогаз України» та ін. – Київ : Ніка-Центр, 2014. – 280 с.

39. Непалишев Є.О. Перспективи видобування шахтного метану в межах Західного Донбасу (на прикладі Павлоградсько-Петропавлівської площі). / Є.О. Непалишев, Р.К. Радул, В.О. Макеєва, П.І. Бойко - Нафтогазова галузь України. 2014. № 3. С. 19 – 23.

ДОДАТОК А

Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
1					
2			Документація		
3					
4	A4	НГІБ.ОПШ.22.08.ІЗ	Пояснювальна записка	77	
5					
6			Демонстраційний матеріал	15	
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/>