

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 бакалавра
(бакалавра, магістра)

студента Кравченка Олександра Миколайовича
(ПІБ)

академічної групи 185-21ск-1 ФПНТ
(шифр)

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

спеціалізації _____

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

на тему Технічний проект експлуатації підводного переходу магістрального нафтопроводу на Південно-Русанівській площі
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Пащенко О.А.			
розділів:				
Технологічний	Пащенко О.А.			
Охорона праці				
Рецензент				
Нормоконтролер				

Дніпро
2024

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 80 сторінок, 16 таблиць, 13 рисунків, 69 джерел.

ПІВДЕННО-РУСАНІВСЬКА НАФТО-ГАЗОКОНДЕНСАТНА ПЛОЩА,
БУРІННЯ, ПАРАМЕТРИ, ДОЛОТО, БУРОВА УСТАНОВКА

Актуальність роботи полягає в необхідності експлуатації підводного переходу магістрального нафтопроводу на Південно-Русанівській площі.

Мета роботи: розробити проект експлуатації підводного переходу магістрального нафтопроводу.

Задачі роботи: запроектувати параметри експлуатації підводного переходу магістрального нафтопроводу.

Предметом дослідження є підводний перехід магістрального нафтопроводу, **об'єктом дослідження** – методологія розрахунку параметрів експлуатації підводного переходу магістрального нафтопроводу.

Новизна одержаних результатів полягає в розрахунку параметрів експлуатації підводного переходу магістрального нафтопроводу.

Практичні результати - розроблено технологію експлуатації підводного переходу магістрального нафтопроводу на Південно-Русанівській площі: виконано аналіз геологічної будови; обґрунтовано конструкцію переходу магістрального нафтопроводу; здійснено обґрунтування устаткування та інструмент, технологія кріплення. Розглянуто питання охорони надр і довкілля.

Практичне значення полягає в застосуванні запропонованих параметрах при експлуатації підводного переходу магістрального нафтопроводу на Південно-Русанівській площі.

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

ABSTRACT

Explanatory note: 80 pages, 16 tables, 13 figures, 69 sources.

SOUTH RUSANIV OIL AND GAS CONDENSATE AREA, DRILLING, PARAMETERS, CHILL, DRILLING RIG

The actuality of the work is the need to assess the reserves of hydrogens within the South-Rusanivska oil and gas condensate area (Sumy region).

Purpose: to develop a project for drilling a well at the South-Rusanivska oil and gas condensate area.

Objectives: to design the parameters of drilling a well at the South-Rusanivska oil and gas condensate area.

The subject of the study is the reserves of minerals within the South-Rusanivska oil and gas condensate area (Sumy region), the object of the study is the methodology for calculating the parameters of drilling wells and technical means that allow its use. Innovation is in the calculated parameters of drilling wells for minerals within the South-Rusanivska oil and gas condensate area.

Innovation is in the calculated parameters of drilling wells for minerals within the South-Rusanivska oil and gas condensate area.

The practical significance the technology of drilling an production well for the conditions of the South-Rusanivka oil and gas condensate area was developed: the analysis of the geological structure and characteristics of productive horizons was performed; the construction of the well is substantiated; real substantiation of drilling equipment; rock-destroying tool, well fastening technology are substantiated. The issues of subsoil and environmental protection have been developed.

The practical parameter is the use of the proposed when drilling the South Rusan oil and gas condensate area.

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

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНО-МЕТОДИЧНА ЧАСТИНА	8
1.1. Характеристика ділянки підводного переходу нафтопроводу	8
1.2. Коротка характеристика місця виконання робіт	8
1.3. Кліматична характеристика	10
1.4. Гідрологічна характеристика.....	11
1.5. Класифікація переходів магістральних трубопроводів через водні перешкоди.....	12
1.6. Технічне обслуговування переходів МН через водні перешкоди	23
1.7. Технічне обслуговування запірної арматури	26
1.8. Технічне обслуговування клинових засувок.....	27
1.9. Технічне обслуговування КПП СОД	30
1.10. Огляд і технічне обслуговування переходу через водну перешкоду обхідником.....	31
Висновки по першому розділу	35
РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ ТРУБОПРОВОДУ ПІДВОДНОГО ПЕРЕХОДУ	37
2.1 Вихідні дані	37
2.2. Визначення товщини стінки нафтопроводу.....	37
2.3. Визначення змінних параметрів модуля Юнга та коефіцієнта Пуассона.....	38
2.4. Перевірка трубопроводу на міцність	40
2.5. Перевірка трубопроводу на відсутність неприпустимих пластичних деформацій.....	41
2.6. Перевірка на стійкість проти спливання пристроями, що обтяжують типу	

УБО - 1020, чавунні привантаження.....	43
2.7. Визначення несучої здатності крижаного покритву.....	47
2.8. Аварія на підводному переході	48
Висновки по другому розділу.....	60
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	61
3.1. Виробнича безпека.....	61
3.2. Аналіз шкідливих виробничих факторів та обґрунтування заходів щодо їх усунення.....	61
3.3. Аналіз небезпечних виробничих факторів та обґрунтування заходів щодо їх усунення.....	64
3.4. Екологічна безпека	66
3.5. Охорона навколишнього середовища.....	69
3.6. Охорона поверхневих і підземних вод	70
Висновки по третьому розділу	72
ВИСНОВКИ.....	74
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	75
ДОДАТОК А.....	80
Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....	80

ВСТУП

Магістральний трубопровідний транспорт є складним технологічним об'єктом. До його складу входять лінійна частина та різні споруди, призначені для забезпечення безперебійного постачання вуглеводнів. До складу магістрального трубопровідного транспорту входять нафтоперекачувальні станції, засоби захисту трубопроводу від пошкоджень, засоби контролю роботи трубопроводу та обладнання та різні переходи, які необхідно споруджувати для подолання штучних та природних перешкод, зумовлених наявністю об'єктів побудованих людиною (переходи через залізниці, автодороги) та гідрологічними особливостями району будівництва (підводні переходи через річки, озера та інші водні перешкоди).

Магістральні нафтопроводи є вибухо- та пожежонебезпечними об'єктами, експлуатація яких вимагає знання великого обсягу нормативно-технічної документації. Специфічною особливістю лінійної частини магістрального нафтопроводу є його перетин з водяними перешкодами. Ці ділянки зветься підводних переходів.

Для вибору методу будівництва підводного переходу враховуються безліч факторів - це зміна русла річки за шириною, течія та глибина річки, кліматичні умови. Підтримка нафтопроводу, прокладеного дном річки або під дном річки в робочому стані, неможлива без регулярних робіт з його обслуговування.

Особливо небезпечними є руйнування трубопроводів у місцях переходів через водні перешкоди, оскільки в цьому багаторазово збільшується площа забруднення нафтою, час та кошти на локалізацію зони забруднення та ліквідацію наслідків аварії, завдається серйозної шкоди навколишньому середовищу. У цьому випадку однією з основних умов, що забезпечують зниження аварійності, є використання нових технологій підвищення надійності та забезпечення безаварійного транспорту рідких вуглеводнів.

ВИСНОВКИ

У роботі розглянуто методи будівництва підводних переходів магістральних нафтопроводів. Розглянуто технічне обслуговування підводного переходу магістрального нафтопроводу через річку обслуговування запірної арматури.

Проведено розрахунки з визначення товщини стінки трубопроводу підводного переходу через річку при ширині, що змінюється, від 106 до 115 м. отримана товщина стінки трубопроводу 14 мм.

При цьому:

поздовжня осьова напруга від розрахункових навантажень та впливів $\sigma_{пр.N} = -69,64$ МПа;

кільцева напруга від розрахункового внутрішнього тиску $\sigma_{кц} = 130,37$ МПа;
інтенсивність деформацій трубопроводу від інтенсивності становила $\varepsilon_i = 0,00126$;

змінний параметр пружності (модуль Юнга) $E = 107572$;

змінний коефіцієнт поперечної деформації сталі (коефіцієнт Пуассон) $\mu = 0,4$;

Умова міцності виконується та неприпустимі пластичні деформації відсутні.

Загалом, технічний проект експлуатації підводного переходу магістрального нафтопроводу на Південно-Русанівській площі визначає комплексні технічні, експлуатаційні та екологічні параметри, які забезпечують ефективну і безпечну роботу об'єкта. Проект має на меті забезпечення стабільності та надійності роботи нафтопроводу, враховуючи комплексні геологічні та гідрологічні умови регіону. Розробка включає детальні розрахунки та методологію, яка дозволяє оптимізувати умови експлуатації нафтопроводу, зменшити ризики, пов'язані з експлуатацією, та забезпечити охорону навколишнього середовища.

Загальні висновки проекту акцентують увагу на необхідності інтеграції усіх технічних та безпекових заходів з метою забезпечення сталої та ефективної експлуатації підводного переходу магістрального нафтопроводу, а також на потребі у постійному вдосконаленні технологічних та екологічних стандартів з метою запобігання аварій та мінімізації їх впливу на навколишнє середовище.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андріянов, В. В., & Пащенко, О. А. (2023). Буріння нафтових свердловин із розширенням.
2. Ішков, В. В., Коровяка, Є. А., Хоменко, В., Пащенко, О. А., & Пащенко, П. С. (2024). Геолого-технологічні особливості Малосорочинського нафтогазового родовища (Україна).
3. Пащенко, О. А., Ігнатов, А. О., & Владико, О. Б. (2021). Деякі особливості руйнування гірського масиву на вибої свердловини. Інструментальне матеріалознавство, 24(1), 121-134.
4. Dayabu, A. J., & Pashchenko, O. A. (2022). New technologies in drilling.
5. Побідинський, Д., Геревич, В., Слаута, А., Хоменко, В., & Пащенко, О. (2021). Причини викривлення нафтових і газових свердловин.
6. Khomenko, V. L., Ratov, V. T., Pashchenko, O. A., Davydenko, O. M., & Borash, V. R. (2023, October). Justification of drilling parameters of a typical well in the conditions of the Samskoye field. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 1254, No. 1, p. 012052). IOP Publishing.
7. Геологорозвідувальна справа і техніка безпеки: навч. Посібник / П.П. Вирвінський, Ю.Л. Кузін, В.Л. Хоменко. – Д.: Національний гірничий університет, 2010. - 368 с.
8. Нафтогазова механіка / О.В. Потетенко, Н.Г. Шевченко, К.А. Миронов та ін. - Харків: НТУ ХПІ, 2013.-160 с.
9. Шаповал, В., Іванова, Г., Жилінська, С., & Пащенко, О. (2022). Можливість застосування критерію О. Шашенка до прогнозу міцності супіщаних ґрунтів. Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика, (21), 104-111.
10. Ratov, V., 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).
11. Костюченко М.М. Гідрогеологія та інженерна геологія / М.М. Костюченко, В.С. Шабатин. - К.: Київ, університет, 2005. - 159 с.
12. 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.
13. Шаповал, В., Пащенко, О., Терещук, Р., Жилінська, С., Проценко, П., & Пономаренко, І. (2020). До питання застосування критерію о. шашенко для прогнозу міцності супіщаних ґрунтів.
14. Кожевников, 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. Породоруїнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування.

15. Прудкий, В. М., & Пащенко, О. А. (2022). Свердловинний гідровидобуток титанових пісків.
16. 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.
17. Kravchenko, V., Hankevich, V., Pashchenko, O., & Kuts, O. (2020). Some effective method of processing copper concentrate.
18. Пащенко, О. А., & Хоменко, В. Л. (2011). Визначення оптимального кроку різців у породоруїнівному інструменті. Породоруїнівний та металообробний інструменттехніка та технологія його виготовлення та застосування.
19. Коровяка, Є. А., Расцветаев, В. О., Пащенко, О. А., & Яворська, В. В. (2023). Комп'ютерне моделювання та проектування технології видобування вуглеводнів: лабораторний практикум.
20. 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. Породоруїнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування.
21. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. - К.: Реал- Принт, 2004. - 695 с.
22. Гусейнов, Ю. Б., & Пащенко, О. А. (2022). Вплив коливань на стійкість бурової колони.
23. 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.
24. 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).
25. 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.
26. Єременко, О. О., & Пащенко, О. А. (2022). Удосконалення розтину нафтогазоносних пластів похило-скерованими свердловинами.
27. Kozhevnykov, a., Kamyshatskyi, o., Pashchenko, o., Khomenko, v., Naumenko, m., & Ratov, b. (2018). Substantiation of mud preparation technology.
28. Лопушняк, Д. Ю., & Пащенко, О. А. (2023). Методи захисту глибинного обладнання від корозії.

29. Гусаров, Я. Д., & Пащенко, О. А. (2023). Особливості облаштування нафтових свердловин.
30. Voyta, M., Pashchenko, O., & Shypunov, S. (2024). Exploring The Latest Advancements In Cleaning Technologies For Drilling Mud. Collection of scientific papers «ΛΟΓΟΣ», (March 1, 2024; Paris, France), 167-173.
31. Пащенко, О. А. (2012). Породоруйнівний інструмент у горизонтально-спрямованому бурінні. Породоруйнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування.
32. Суярко В.Г. Прогнозування, пошук та розвідка родовищ вуглеводнів. Харків: Фоліо. 2015. 413 с.
33. 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.
34. Технологія і техніка буріння / В. Войтенко, В. Вітрик. - К.: Центр Європи, 2012. - 708 с.
35. Довідник з нафтогазової справи / Заг. ред. В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. - К.: Львів, 1996. - 620 с.
36. 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.
37. Дудля, Н. А., & Пащенко, А. А. (2003). Визначення фізико-механічних властивостей гірських порід під час руйнування відривом.
38. Коцкулич Я.С. Буріння нафтових та газових свердловин / Я.С. Коцкулич, Я.М. Кочкодан. - Коломия: Вік, 1999. - 504 с.
39. 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).
40. 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.
41. Олійник, І. К. (2023). Удосконалення застосування колтубінгу у технологічних процесах експлуатації нафтових родовищ.
42. 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.

43. Ганкевич, В. Ф., Пащенко, О. А., Курнат, Н. Л., & Кіба, В. Я. (2018). Ультразвук в гірничорудній та металургійній промисловості.
44. Пащенко, О. А. (2009). Моделювання і розрахунок навантажень в різьбових з'єднаннях бурильних труб. Науковий вісник НГУ.–Дніпропетровськ, (7), 33-35.
45. Ганкевич, В. Ф., Пащенко, О. А., & Кіба, В. Я. (2015). Вплив вібрацій на буровий інструмент. Вібрації в техніці та технологіях, (4), 132-135.
46. Войта, М. О., & Пащенко, О. А. (2022). Удосконалення технології розкриття продуктивних горизонтів.
47. 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.
48. Дудля, Н. А., Пащенко, А. В., & Пащенко, А. А. Деякі закономірності руйнування гірських порід. Науковий вісник НДАУ, 2, 81-85.
49. Kravchenko, V. P., Gankevich, V. F., & Pashchenko, A. A. (2015). Influence of physic-mechanical properties on a choice of metallurgical slags processing technology.
50. Пащенко, О. А., & Ганкевич, В. Ф. (2016). Технологічні резерви зменшення енергоємності руйнування в умовах дії гідростатичного тиску.
51. Chibuzor, C. J., & Pashchenko, O. (2023). Offshore deep water oil drilling.
52. Гребьонкіна, Т. О., & Пащенко, О. А. (2022). Використання безпілотних апаратів у нафтогазовій галузі.
53. 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.
54. Ганкевич, В. Ф., Пащенко, О. А., & Кіба, В. Я. (2016). Шляхи підвищення надійності та ефективності бурового обладнання.
55. Пащенко, О. А., Ганкевич, В. Ф., Кіба, В. Я., & Залевська, В. І. (2017). Шляхи підвищення продуктивності та зниження собівартості видобутку і переробки корисних копалин.
56. Пащенко, О. А. Шляхи підвищення надійності та ефективності бурового обладнання. In Форум гірників–2016: матеріали міжнар. конф., м. Дніпропетровськ (pp. 5-6).
57. 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.
58. Лопатенко, В. С., & Пащенко, О. А. (2022). Управління життєвим циклом обладнання на прикладі компресорних станцій.
59. Антоненко, С. В., & Пащенко, О. А. (2023). Ефективність застосування методів захисту глибинно-насосного обладнання за умов корозійної агресивності.
60. Кудим, А. В., & Пащенко, О. А. (2023). Запобігання відкладенню та видалення газових гідратів.

61. 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).
62. Пащенко, О. А. (2013). Несуча здатність протягнутого трубопроводу. Породоруйнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування.
63. 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.
64. 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.
65. 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.
66. Sharoval, V. G., Pashchenko, O. A., Zhilinska, S. R., Khomenko, V. L., & Ivanova, N. 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.
67. 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.
68. Mammadyarova, T., & Pashchenko, O. A. (2022). Oil and gas industry hydrotechnical structures design.
69. Новіков, А. Д., & Пащенко, О. А. (2023). Особливості обладнання вибою свердловини.

ДОДАТОК А

Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
1					
2			Документація		
3					
4	A4	НГІБ.ОПП.24.15.ПЗ	Пояснювальна записка	80	
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/>