

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Природничих наук і технологій

(факультет)

Кафедра нафтогазової інженерії та буріння

(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня магістра
(бакалавра, магістра)

студента Слаути Анастасії Анатоліївни
(ПІБ)

академічної групи 183М-23-1 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 Розрахунок та оптимізація дизайну КНБК для попередження самовільного викривлення стовбура свердловини від вертикалі
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Хоменко В.Л.			
розділів:				
Технологічний	Хоменко В.Л.			
Охорона праці				
Економічний	Хоменко В.Л.			
Рецензент				
Нормоконтролер	Расцветаєв В.О.			

Дніпро
2024

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

нафтогазової інженерії та буріння

(повна назва)

Коровяка Є.А.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

«_____» _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня магістр

(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студенту Слаугі Анастасії Анатоліївні академічної групи 185М-23-1 ФПНТ
 (прізвище та ініціали) (шифр)

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

спеціалізації за освітньо-професійною програмою _____
185 Нафтогазова інженерія та технології
 (офіційна назва)

на тему Розрахунок та оптимізація дизайну КНБК для попередження самовільного викривлення стовбура свердловини від вертикалі

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 05.09.2023 № 1035-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технологічний	Геологічна характеристика Західно-Соснівського ГКР з урахуванням кутів залягання. Вплив локальних викривлень на КНБК. Аналіз фактичних КНБК з врахуванням зміни кутових параметрів траєкторії свердловин. Оптимізація дизайну КНБК з використанням сучасного програмного забезпечення.	16.09.2024- 25.11.2024
Економічний. Охорона праці	Розрахунок економічного ефекту від оптимізації КНБК. Аналіз потенційних ризиків і екологічних впливів.	25.11.2024- 09.12.2024

Завдання видано

(підпис керівника)

Хоменко В.Л.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі

16.09.2024

Дата подання до екзаменаційної комісії

16.12.2024

Прийнято до виконання

Слауга А.А.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 64 с., 24 рис, 6 табл.

КОМПОНОВКА НИЗУ БУРИЛЬНОЇ КОЛОНИ, ОПОРНО-ЦЕНТРУЮЧІ ЕЛЕМЕНТИ, ВИКРИВЛЕННЯ СТОВБУРА СВЕРДЛОВИНИ, СТАБІЛІЗАЦІЯ ТРАЄКТОРІЇ, ОПТИМІЗАЦІЯ КНБК.

Сфера застосування розробки – буріння свердловин.

Об'єкт розроблення – дизайн компоновки низу бурильної колони (КНБК) для попередження самовільного викривлення стовбура свердловин для Західно-Соснівського родовища.

Мета роботи – розробка та оптимізація конструкції КНБК для попередження викривлень стовбура свердловини, забезпечення стабільної траєкторії буріння та підвищення техніко-економічних показників бурових робіт.

Для досягнення поставленої мети були виконані такі завдання:

- Проаналізовано геолого-технічні умови буріння на Західно-Соснівському родовищі.
- Вивчено причини та механізми самовільного викривлення свердловин.
- Проведено аналіз фактичних КНБК та режимів буріння по 3 свердловинам, враховуючи вплив на тенденцію зміни кутових параметрів траєкторії.

Результати та їх новизна – оптимізація КНБК з використанням програмного забезпечення Landmark. Проведено аналіз фактичних КНБК свердловин №87, 96, 140 Західно-Соснівського ГКР. Комп'ютерна розробка оптимізації КНБК сприяє зменшенню аварійності в бурінні, підвищенню точності виконання геологічних завдань.

Оптимізація конструкції КНБК є ключовим фактором для забезпечення стабільної траєкторії свердловини та мінімізації викривлення стовбура від вертикалі.

Зменшення діаметра та зміна відстані між ОЦЕ дозволяє підвищити контрольованість траєкторії свердловини в умовах різних геологічних структур.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ГЕОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	6
1.1. Загальні відомості про Західно-Соснівське ГКР.....	6
1.2. Аналіз геологічної будови родовища з врахуванням кутів залягання.....	8
РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	13
2.1. Методи запобігання самовільного викривлення стовбура свердловини від вертикалі.....	13
2.2. Аналіз впливу локальних викривлень на крутні моменти та навантаження, які діють на елементи КНБК під час буріння.....	24
2.3. Детальний аналіз фактичних КНБК та режимів буріння їх вплив на тенденцію зміни кутових параметрів траєкторії (3 свердловини)	30
2.4. Оптимізація дизайну КНБК та режимів буріння	39
РОЗДІЛ 3. ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ ВІД ОПТИМІЗАЦІЇ КНБК.....	50
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	53
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	59
ВИСНОВКИ.....	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	63
ДОДАТОК А.....	64

ВСТУП

Нафтогазова галузь знаходиться в стані безперервної еволюції, що вимагає вдосконалення технологій буріння. Однією з головних проблем, які зберігаються в процесі буріння свердловин, є самовільне викривлення стовбура свердловини від вертикалі. Це явище може призвести до різних проблем, включаючи зниження швидкості буріння, збільшення витрат на матеріали, більшу ймовірність аварійних ситуацій та збільшення часу проведення бурових робіт.

У реальних умовах буріння практично неможливо досягти ідеально вертикальної траєкторії. Це обумовлено впливом різних факторів. Свердловини, викривлені в одній площині, зазвичай характеризуються зміною zenітного кута. Якщо zenітний кут викривлення не перевищує 2° , то такі свердловини називаються вертикальними. Це відхилення в межах допустимих норм, і воно не впливає суттєво на ефективність експлуатації свердловини. Проте в більш складних умовах буріння викривлення може бути значним і потребувати спеціальних заходів для контролю траєкторії буріння та корекції відхилень. Викривлення стовбура може вплинути на точність розташування свердловини в родовищі, що, у свою чергу, знижує ефективність видобутку нафти і газу.

Важливість цього дослідження полягає в підвищенні точності буріння та підтримці функціональності свердловини в складних геологічних умовах. Щоб забезпечити стабільну свердловину потрібно правильно спроектувати КНБК, щоб вона могла обертати долото та підтримувати його стабільним. Невідповідна конструкція КНБК може призвести до ускладнень, таких як збільшення тертя, знос інструменту або відхилення від запланованої траєкторії стовбура свердловини.

Незважаючи на розробку різних технологій у всьому світі для запобігання викривлення стовбура свердловини, оптимізація КНБК все ще залишається важливим етапом для кожного конкретного випадку буріння.

ВИСНОВКИ

1. Геолого-технічні умови свердловин Західно-Соснівського ГКР характеризуються неоднорідністю та чергуванням м'яких та твердих гірських порід. Промислова газоносність встановлена в свердловині №87 з глибини 3540 м, №96 – 3653 м, №140 – 3652 м.

2. Основними факторами, що спричиняють тенденцію до самовільного викривлення стовбура свердловини на Західно-Соснівському родовищі, є як геологічні, так і технічні причини.

3. Провівши аналіз фактичних КНБК було встановлено, що їх використання призводить до відхилення свердловин від запланованої траєкторії.

4. Зважаючи на всі особливості, доцільним є застосування жорсткої компоновки низу бурильної колони (КНБК) для забезпечення стабільності траєкторії свердловини.

5. На розрахунок КНБК впливає відстань між опорно-центруючими елементами та їх кількість, геометрія ОЦЕ, параметри буріння, дизайн долота та початковий зенітний кут в інтервалі розрахунку.

6. Застосування оптимізованого дизайну КНБК дозволяє знизити витрати на матеріали та зменшити тривалість буріння, що в свою чергу, позитивно впливає на рентабельність проектів, зменшення ризику ускладнень та виконання геологічного завдання.

7. Використання Landmark Wellplan для оптимізації КНБК є ефективним рішенням для попередження викривлення свердловини від вертикалі завдяки точним розрахункам, швидкості роботи та інтеграції з іншими даними. Проте, для досягнення найкращих результатів потрібні якісні вхідні дані, належна підготовка персоналу та фінансові ресурси для придбання програмного забезпечення та його обслуговування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Детальний звіт по КНБК свердловин № 87, 96, 140 Західно-Соснівського родовища.
2. Робочі проекти спорудження свердловин №87, 96, 140 Західно-Соснівського ГКР .
3. Побідинський Д., Геревич В., Слаута А., Хоменко В., Пащенко О. Причини викривлення нафтових і газових свердловин. Український гірничий форум – 2021: матеріали міжнар. конф., 4-5 листопада 2021 р., м. Дніпро. – Д.: НТУ «Дніпровська політехніка», 2021. – 248-255 с.
4. Огородніков П. І., Світлицький В. М., Щербатюк Ю. З. Захист бурильної колони від вібраційних навантажень //К.: Інтерпрес ЛТД. – 2012.
5. Мислюк М. А., Рибчич І. Й., Яремчук Р. С. Буріння свердловин. Т. 3. Вертикальне та скероване буріння //Київ: Інтерпрес Лтд. – 2004. – Т. 294.
6. Slauta A.A. (Scientific supervisors: Khomenko V.L., Goptarevskyi S.D.). Research on measures to prevent wellbore deviation by using rigid bottom hole assemblies. Молодь: наука та інновації: матеріали XII Міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, Дніпро, 13–15 листопада 2024 року / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. Том 3. – С. 287–288. URL: <https://rmv.nmu.org.ua/ua/arkhiv-zbirok-konferentsiy/molod-nauka-ta-innovatsii.php>
7. Про затвердження Правил безпеки в нафтогазодобувній промисловості : Наказ М-ва економіки України від 27.04.2023 № 2610 : станом на 5 лип. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0928-23#Text>

ДОДАТОК А
Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
1					
2			Документація		
3					
4	A4	НГІБ.24.18.ПЗ	Пояснювальна записка	64	
5					
6			Демонстраційний матеріал	15	
7					
8			Геологічна частина	1	
9			Техніко-технологічна частина	10	
10			Економічний ефект від оптимізованої КНБК	1	
			Охорона праці	1	
			Охорона навколишнього середовища	1	

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/>