

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 Бахмацького Івана Миколайовича

(ПІБ)

академічної групи 185М-22-2 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 Визначення основних характеристик технологічної схеми систем збору, підготовки та транспортування вуглеводнів

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Коровяка Є.А.			
розділів:				
Технологічний Організаційний	Коровяка Є.А.			
Охорона праці Екологія	Муха О.А.			
Рецензент	Шерстюк Є.А.			
Нормоконтролер	Расцветаєв В.О.			

Дніпро
2023

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

нафтогазової інженерії та буріння

(повна назва)

(підпис)

Коров'яка Є.А.

(прізвище, ініціали)

« 05 » вересня 2023 року

ЗАВДАННЯ**на кваліфікаційну роботу****ступеня** магістра

(бакалавра, магістра)

студенту Бахмацькому Івану Миколайовичу академічної групи 185М-22-2 ФПНТ

(прізвище та ініціали)

(шифр)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології**спеціалізації** _____**за освітньо-професійною програмою** «Нафтогазова інженерія та технології»**на тему** Визначення основних характеристик технологічної схеми систем збору, підготовки та транспортування вуглеводнів

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 05.09.2023 р.

№ 1036-с.

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технологічний	<i>Розробити елементи логічно-послідовного підходу до проєктування ефективних систем розробки газових родовищ; створити інженерну методичку підвищення вуглеводневилучення, що базується на даних щодо геологічного розрізу, фізико-механічних параметрів гірських порід і технологічних вимог до процесів видобування пластових вуглеводнів</i>	28.11.23 р.
Охорона праці та екологія	<i>Аналіз потенційних небезпек об'єкта нафтогазового сектору і можливостей негативного впливу його на навколишнє природне середовище</i>	06.12.23 р.

Завдання видано _____ Коров'яка Є.А.

(підпис керівника) (прізвище, ініціали)

Дата видачі 05.09.2023 р.Дата подання до екзаменаційної комісії 04.12.2023 р.Прийнято до виконання _____ Бахмацький І.М.

(підпис студента) (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 68 с., 8 рис., 6 табл., 2 додатки, 30 джерел.

СВЕРДЛОВИНА, БУРІННЯ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЦИКЛ, ГІРСЬКА ПОРОДА, ПРОМИВАЛЬНА РІДИНА, ВИДОБУТОК ВУГЛЕВОДНІВ, ГЕОЛОГІЧНІ УСКЛАДНЕННЯ, ПОКЛАД НАФТИ І ГАЗУ.

Сфера застосування розробки – технологічні та інші допоміжні процеси комплексного циклу отримання вуглеводневої сировини.

Об'єкт розроблення – регламент виконання бурових і видобувних свердловинних робіт при розробці родовищ вуглеводнів.

Метою кваліфікаційної роботи виступає раціоналізація заходів з підвищення та забезпечення сталості показників процесів розробки експлуатаційними свердловинами покладів вуглеводневого родовища, що досягається за рахунок вдосконалення режимних параметрів і технології виконання свердловинних видобувних та інших допоміжних робіт.

Новизна одержаних результатів – розроблено елементи логічно-послідовного підходу до проектування ефективних систем розробки газових родовищ; запропоновано інженерну методику підвищення вуглеводневилучення; всі регламентні рішення базуються на даних щодо геологічного розрізу, фізико-механічних параметрів гірських порід і технологічних вимог до процесів видобування пластових вуглеводнів.

Практичні результати – розглянуто типову прогресивну технологію експлуатації свердловин, що базується на сталості техніко-економічних показників, а також розроблено деякі складові процесів проектування ефективних систем розробки газових і газоконденсатних покладів, зокрема прикладну методику виконання свердловинних видобувних робіт.

Практична значимість кваліфікаційної роботи полягає у підвищенні ефективності та ступеню безпечності виконання свердловинних видобувних робіт, спрямованих на створення надійного комплексу отримання кондиційної вуглеводневої сировини.

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	5
Розділ 1	Розгляд окремих питань комплексного технологічного процесу отримання вуглеводнів.....	7
1.1	Деякі геологічні особливості розробки родовищ вуглеводнів в складних умовах.....	7
1.2	Техніко-технологічні аспекти побудови промислової системи видобутку нафти і газу.....	16
Розділ 2	Вивчення принципів створення раціонального регламенту процесу видобутку вуглеводневої сировини свердловинними методами.....	35
2.1	Критерії технологічної схеми облаштування глибоких свердловин.....	35
2.2	Проектування окремих ланок комплексного технологічного ланцюга видобутку вуглеводнів.....	41
Розділ 3	Питання визначення змісту деяких складових алгоритму раціоналізації процесів отримання вуглеводневої сировини.....	45
3.1	Технологічна система свердловинних видобувних операцій...	45
3.2	Деякі принципи удосконалення свердловинних систем розробки родовищ вуглеводнів.....	46
Розділ 4	Охорона праці при бурінні свердловин.....	52
Розділ 5	Охорона навколишнього середовища.....	58
	ВИСНОВКИ.....	64
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	65
	ДОДАТОК А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....	67
	ДОДАТОК Б Відзив на кваліфікаційну роботу.....	68

ВСТУП

Все різноманіття корисних копалин, будь-якого генезу, має вирішальне значення для існування й інноваційного піднесення промислового сектору кожної окремої розвиненої держави, саме вони, багато в чому, визначають економічну та політичну безпеку. В такій постановці питання не складно бачити, що провідну позицію тут займає видобувна вуглеводнева сировина, яка є основою сучасної енергетики. Необхідно також відмітити наступне: існує стійка тенденція неухильного зростання ролі паливно-енергетичного комплексу в економічному секторі провідних країн.

Подальший інноваційний розвиток економіки України неможливий без вибудовування потужної сировинної бази, укріплення якої потребує, зокрема, досить значного збільшення об'ємів і ефективності отримання свердловин.

Нафтогазовий геологорозвідувальний та експлуатаційний процеси – це ряд взаємопов'язаних, виконуваних в певній логічній послідовності, основних і допоміжних процесів, які забезпечують собою досягнення кінцевої цілі, а саме відкриття та експлуатацію промислово-придатних родовищ нафти і газу.

Виробничий цикл буріння свердловини неможливий без проведення операцій з руйнування гірської породи на вибої означеної специфічної гірської виробки. Раціональність та ефективність вказаного процесу значною мірою залежать від прийнятого до застосування способу руйнування і відповідного ньому породоруйнівного інструменту, режиму циркуляції і параметрів промивальних рідин.

Укрупнено метою розробки геолого-технічного проекту на спорудження свердловини можна вважати, серед іншого, встановлення деяких закономірностей фізико-хімічних процесів, що протікають в стовбурі свердловини, споруджуваної в товщі осадових гірських порід, при циркуляції промивальних рідин і формулюванні на їх основі адекватних технологічних заходів гідравлічної програми промивання свердловини, реалізація якої дозволить надати процесу спорудження свердловин достатньо високу міру продуктивності і економічності.

Відомо, що головними функціональними задачами раціоналізації комплексу організації роботи сучасних нафтогазових підприємств є такі наступні: якомога ефективніше виконання запланованих геолого-технічним нарядом робіт; забезпечення досягнення високих темпів видобутку вуглеводнів; забезпечення якості процесів підготовки вуглеводнів до транспортування у відповідності до встановлених технічними вимогами норм та правил; забезпечення всебічного покращення використання експлуатаційного фонду свердловин.

Також простежується активне поступове ускладнення технології розробки родовищ, що пов'язано, насамперед, із реалізацією іноді надскладних завдань з підвищення міри вилучення нафти і газу з надр. Крім вказаного, збільшуються об'єми буріння похило спрямованих свердловин з пологим і горизонтальним закінченням їх стовбурів; значно розширюються масштаби застосування прийомів з будівництва додаткових стовбурів свердловин, що мають на меті відновлення продуктивності раніше виведених з експлуатації свердловин і створення оптимальної системи розробки вуглеводневих родовищ. Ефективне і комплексне розв'язання перелічених задач можливе виключно на підставі розробки раціональних прийомів і методів спорудження свердловин, особливо при їх провідці в складних гірничо-геологічних умовах

Система організації роботи нафтогазових підприємств (розвідка та експлуатація) повинна передбачати оперативне забезпечення окремих виробничих підрозділів буровим обладнанням, інструментом і матеріалами.

Прийняті до розгляду джерела виробничої інформації доводять, що значним резервом скорочення витрат часу і засобів на ліквідацію неминуче виникаючих свердловинних ускладнень і аварій, є вдосконалення технології промивання свердловин шляхом підбору оптимальних рецептур промивальних рідин.

Системна раціоналізація засад процесів організації промивання свердловин дозволить якісно підвищити техніко-економічні показники процесу буріння, а саме механічну швидкість буріння і проходку на породоруйнівний інструмент, наприклад, за рахунок значного зменшення питомих витрат енергії на руйнування гірської породи.

ВИСНОВКИ

1. Подальше видобування вуглеводнів (газ природний, конденсат, супутні корисні компоненти – етан, пропан, бутани, гелій) є складовою частиною плану розвитку паливно-енергетичного і хімічного комплексу України; вона забезпечує паливом промисловість і побутові потреби, сировиною – хімічну галузь, та сприяє вирішенню соціальної проблематики.

2. Розроблені в кваліфікаційній роботі техніко-технологічні рішення експлуатації свердловин, базуються на даних стосовно геологічного розрізу та гідрогеологічних умов, фізико-механічних параметрів гірських порід і технологічних вимог до свердловинних видобувних робіт, умов залягання вуглеводневих та водоносних горизонтів, стану атмосферного повітря, поверхневого шару ґрунту, кліматичних умов та ін.

3. В роботі висвітлено основні питання створення ефективних систем збору, підготовки та транспортування вуглеводнів.

4. Проаналізовано переваги та вади прогресивних методів підвищення газонафтовилучення на підставі чого показано, що основним критерієм ефективності застосування відповідних методів дії на поклади є отримання високих кінцевих коефіцієнтів вилучення з найменшими матеріальними витратами.

5. В кваліфікаційній роботі: розглянуті комплексні питання попередження можливих ускладнень при експлуатації свердловин, а також розробки інженерної методики підвищення газоконденсатовилучення; розроблено елементи системного підходу до проектування ефективних систем розробки газоконденсатних родовищ.

6. Виконано огляд і обґрунтування заходів з попередження негативного впливу бурових і видобувних робіт на геологічне середовище та визначено заходи з охорони праці на об'єктах нафтогазової промисловості на прикладі правил безпеки при виконанні бурових робіт.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Михайлов В.А. Горючі корисні копалини України: Підручник / В.А. Михайлов, М.В. Курило, В.Г. Омельченко та ін. – К.: «КНУ», 2009. – 376 с.
2. 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.
3. Маєвський Б.Й. Нафтогазоносні провінції світу / Б.Й. Маєвський, М.І. Євдошук, М.І. Лозинський. – К.: Наукова думка, 2002. – 403 с.
4. Геологія та корисні копалини України: Атлас. – К.: НАН України; Міністерство екології та природних ресурсів України, 2001. – 231 с.
5. Суярко В.Г. Загальна та нафтогазова геологія: навч. посібник / В.Г. Суярко, О.О. Сердюкова, В.В. Сухов. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2013. – 212 с.
6. Лончак Л.С. Основи геології нафти та газу: підручник для ВНЗ / Л.С. Лончак, В.Г. Омельченко. – Івано-Франківськ: Факел, 2004. – 276 с.
7. Історія та перспективи нафтогазовидобування / Білецький В.С., Гайко Г.І., Орловський В.М. – Львів: Вид-во «Новий Світ - 2000», 2019. – 302 с.
8. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. – К.: Реал-Принт, 2004. – 695 с.
9. Aziukovskyi O.O., Koroviaka Ye.A., Ihnatov A.O. Drilling and operation of oil and gas wells in difficult conditions. – Dnipro: Zhurfond, 2023. – 159 p.
10. Коцкулич Я.С., Тищенко О.В. Закінчування свердловин. – Київ: Інтерпрес ЛТД, 2004. – 366 с.
11. 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.
12. Hossain, M.E., & Islam, M.R. Drilling engineering: problems and solutions. – Wiley – Scrivener publishing, 2018. – 627 p.
13. Орловський В. М., Білецький В. С., Вітрик В. Г., Сіренко В. І. Технологія видобування нафти. Харків: Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, НТУ «ХП», ТОВ НТП «Бурова техніка», Львів, Видавництво «Новий Світ - 2000», 2022. - 308 с.
14. Проектування бурового і нафтогазопромислового обладнання / [Білецький В. С., Вітрик В. Г., Матвієнко А. М., Орловський В. М., Савик В. М., Рой М. М., Молчанов П.О, Дорохов М. А., Сизоненко А. В., Проскурня М. І., Дегтярьов В. Л., Шумейко О. Ю., Кулакова С. Ю., Ткаченко М. В. - Полтава: ПолтНТУ, 2015. - 192.
15. Fanchi, J.R., & Christiansen, R.L. (2017). Introduction to petroleum engineering. Published by John Wiley & Sons.
16. Ігнатов А.О., Ставичний Є.М. Геологічні й техніко-технологічні особливості кріплення нафтогазових свердловин з урахуванням фізико-

хімічного стану їх стовбурів // Інструментальне матеріалознавство: Зб. наук. пр. – Випуск 24 – К.: ІНМ ім. В.Н. Бакуля НАН України, 2021. — С. 87 – 102.

17. Мала гірнича енциклопедія: в 3-х т. / За ред. В.С. Білецького. – Донецьк: Донбас. – Т. 1. – 2004. – 640 с., Т. 2. – 2007. – 652 с., Т. 3. 2013. – 644 с.

18. Войтенко, В., Вітрик, В. (2012). Технологія і техніка буріння. Київ: Центр Європи.

19. Bourgoyne, A.T., Millheim, K.K., Chenevert, M.E., & Young, F.S. (2014). Applied Drilling Engineering. Society of Petroleum Engineers.

20. Hossain, M.E., & Al-Majed, A.A. (2015). Fundamentals of sustainable drilling engineering. Scrivener publishing.

21. <http://www.worldoil.com>.

22. Коцкулич Я.С. Буріння нафтових та газових свердловин / Я.С. Коцкулич, Я.М. Кочкодан. – Коломия: Вік, 1999. – 504 с.

23. Прогресивні технології спорудження свердловин / Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатів; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Дніпро: 2020. – 164 с.

24. Основи нафтогазової інженерії / Білецький В. С., Орловський В. М., Вітрик В. Г.; НТУ «ХПІ», ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. – Полтава: ТОВ «АСМІ», 2018. – 415 с.

25. Vaddadi, N. (2015). Introduction to oil well drilling. Bathos publishing.

26. Горбійчук М.І. Оптимізація процесу буріння глибоких свердловин / М.І. Горбійчук, Г.Н. Семенцов // Івано-Франківськ: Факел, 2003. – 493 с.

27. Sharma K.K., & Sharma L.K. A Textbook of Physical Chemistry, 6th Edition. Vikas Publishing House, 2016. – 863 p.

28. Austin, E.H. (2012). Drilling Engineering. Publisher: Springer Science & Business Media.

29. Правила безпеки в нафтогазодобувній промисловості України // Затверджено наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 06.05.08 р.

30. Мислюк М. А. Буріння свердловин. Довідник: у 5 т. Т. 5: Ускладнення. Аварії. Екологія / М.А. Мислюк, І.Й. Рибчич, Р.С. Яремійчук. – К.: Інтерпрес ЛТД, 2004. – 294 с.

ДОДАТОК А

Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
1					
2			Документація		
3					
4	A4	НГІБ.КР.23.20.ПЗ	Пояснювальна записка	68	
5					
6		НГІБ.КР.23.20.ДМ	Демонстраційний матеріали	10	
7					
8			Геологічна карта ділянки (родовища)		
9			Геологічний розріз ділянки (родовища)		
10			Геолого-технічний проект		
12			Пропозиції з удосконалення технології буріння	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/>