

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 Палянички Богдана Вячеславовича
(ПІБ)

академічної групи 185М-22-1 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 Розробка заходів з підвищення коефіцієнту вилучення вуглеводнів
для умов нафтових родовищ
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Ігнатов А.О.			
розділів:				
Технологічний	Ігнатов А.О.			
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)

Коровяка Є.А.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« 05 » вересня 2023 року

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

(бакалавра, магістра)

студенту Паляничці Богдану Вячеславовичу академічної групи 185М-22-1 ФПНТ

(прізвище та ініціали)

(шифр)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології**спеціалізації** _____**за освітньо-професійною програмою** «Нафтогазова інженерія та технології»**на тему** Розробка заходів з підвищення коефіцієнту вилучення вуглеводнів дляумов нафтових родовищ

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

№ 1036-с.

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технологічний	<i>Розробка теоретичних та практичних питань процесів створення і застосування активних систем у технологіях інтенсифікації витиснення вуглеводнів з пластів-колекторів, визначення композиційних рецептур та особливостей технології застосування активованих систем в операціях інтенсифікації витиснення залишкової нафти з урахуванням даних щодо геологічного розрізу та фізико-механічних параметрів гірських порід</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 _____

Ігнатов А.О.

(підпис керівника) (прізвище, ініціали)

Дата видачі 05.09.2023 р.Дата подання до екзаменаційної комісії 04.12.2023 р.

Прийнято до виконання _____

Паляничка Б.В.

(підпис студента) (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 64 с., 15 рис., 4 табл., 2 додатки, 46 джерел.

НАФТА, ПОРОДА-КОЛЕКТОР, ВУГЛЕВОДНІ, НАФТОВИЛУЧЕННЯ, АДСОРБЦЯ, ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ВИТИСНЕННЯ, СВЕРДЛОВИНА, ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНА РЕЧОВИНА.

Сфера застосування розробки – виробничі цикли технологічних схем прогресивних методів раціонального підвищення нафтовилучення.

Об'єкт розроблення – технологія і методологія реалізації циркуляційних нафтогідравлічних процесів при використанні активованих систем з метою збільшення показника витиснення залишкової нафти.

Мета кваліфікаційної роботи: проектування та лабораторне дослідження параметрів існуючих і пропонованих технологій підвищення вилучення нафти з порід-колекторів, удосконалення яких сприятиме значному збільшенню відсоткового показника вилучення вуглеводневої сировини та забезпечить сталість процесу відпрацювання родовищ вуглеводнів.

Новизна одержаних результатів – розроблено теоретичні та практичні питання процесів створення і застосування пінних систем у технологіях інтенсифікації витиснення вуглеводнів з пластів-колекторів, зокрема визначено композиційні рецептури та наведено особливості технології застосування пінних систем в операціях інтенсифікації витиснення залишкової нафти; запропоновані в кваліфікаційній роботі технологічні рішення базуються на даних щодо геологічного розрізу та фізико-механічних параметрів гірських порід.

Практичні результати роботи полягають у створенні принципово нової технології підвищення вилучення вуглеводнів з порід-колекторів, впровадження якої сприятиме значному збільшенню відсоткового показника вилучення вуглеводневої сировини та забезпечить сталість процесу відпрацювання родовищ вуглеводнів з високою мірою продуктивності і економічності.

Практична значимість кваліфікаційної роботи окреслюється тим, що розроблені прогресивні технологічні рішення можуть бути впроваджені на основних об'єктах ведення видобутку вуглеводнів як в Україні, так і за кордоном.

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	5
Розділ 1	Режиму руху нафти в породах-колекторах та чинники, що обумовлюють названі процеси.....	7
1.1	Деякі закономірності режиму руху вуглеводнів та оцінка умов реалізації технологій його інтенсифікації.....	7
1.2	Положення технологій інтенсифікації руху нафти в привибійній зоні пласта.....	19
Розділ 2	Визначення особливостей циркуляційних нафтогідравлічних процесів.....	23
2.1	Особливості та взаємозв'язок між різними явищами циклу витиснення нафти.....	23
2.2	Визначення деяких технологічних властивостей активованих агентів для підвищення нафтовилучення.....	26
Розділ 3	Дослідження процесів створення та застосування активованих систем для інтенсифікації руху вуглеводнів.....	33
3.1	Визначення композиційних рецептур агентів для інтенсифікації витиснення залишкової нафти.....	33
3.2	Деякі особливості технології витиснення залишкової нафти з пластів-колекторів.....	38
Розділ 4	Охорона праці.....	46
Розділ 5	Охорона навколишнього середовища при виконанні бурових та суміжних робіт.....	54
	ВИСНОВКИ.....	58
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	59
	ДОДАТОК А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....	63
	ДОДАТОК Б Відзив на кваліфікаційну роботу.....	64

ВСТУП

На експлуатованих в різних стадіях вуглеводневих родовищах, виклик активного припливу флюїдів до навколостовбурної зони пласта здійснюють доволі різними способами, вибір яких визначається геологічним та фізичним характерами колекторів, режиму роботи покладу і величини пластового тиску [1].

Відповідно до особливостей механізму впливу на пласти вуглеводнів або видом використовуваної в процесах підвищення вилучення флюїдів енергії, методи збільшення вилучення можна класифікувати на такі різновиди: фізико-гідродинамічні методи (класичним для них буде прийом різних типів заводнення пластів); фізико-хімічні методи підвищення нафтовилучення, що здійснюються для забезпечення ефективності заводнення (полягають у зниженні міжфазового поверхневого натягу); газові методи збільшення нафтовилучення пластів (полягають, здебільшого, у витісненні нафти вуглекислим газом); теплові методи збільшення нафтовилучення пластів, а саме теплофізичні та термофізичні (до прикладу, це нагнітання в продуктивний пласт теплоносіїв – гарячої води, водяної пари тощо).

Перелічені методи володіють певними перевагами, а також і недоліками, проте кожний з них може бути з успіхом застосований, в залежності від геолого-фізичних властивостей порід-колекторів і насичуючих їх пластових рідин, стану і стадії розробки цього родовища, ступеня заводнення покладів [2].

Нажаль кінцеве нафтовилучення по багатьох родовищах досить рідко досягає 50%, а іноді воно становить лише невеликі 10%, саме тому збільшення вказаного показнику може, без перебільшення, дорівнюватися прийняттю до експлуатації нового родовища, що навіть не потребує проведення класичних бурових робіт зі спорудження свердловин, і тому вважається економічно доцільним. Разом з тим, додаткове вилучення нафти з виснажених розробкою родовищ пов'язане з цілим рядом особливостей, а саме підвищеними значеннями в'язкості нафти (обумовлено це процесами дегазації нафти внаслідок падіння пластового тиску) та загальним погіршенням фазової проникності для нафти,

яка стала менш рухомою.

Продуктивність нафтових та газових свердловин залежить від багатьох факторів. Головним з них та таким, що має найбільший вплив, являється проникність гірських порід, що складають продуктивний пласт. Вочевидь, що з щільних слабопроникних колекторів викликати приплив нафти (газу) значно складніше, ніж із проникних порід. Сам же рух нафти (газу) супроводжується подоланням більших опорів, ніж у проникних колекторах, що призводить до великих невиправданих витрат пластової енергії.

Природна проникність, тобто проникність, що склалася під час формування пласта під час різних геологічних епох, у процесі розробки родовищ вуглеводнів динамічно змінюється. Так, при розкритті пласта буровими свердловинами, природна проникність пласта істотно зменшується під дією бурового розчину та його фільтрату. На проникність також впливають наступні фактори: активований різним добавками цементний розчин, який закачується в свердловину при кріпленні її колонами обсадних труб; перфорація (внаслідок проникнення в канали перфораційної рідини зі свердловини та продуктів, що утворюються при використанні різних агентів), а також сам процес експлуатації (при видобутку нафти і газу) за рахунок випадання в порах і порових каналах пласта парафіну, смол, твердих частинок та інших відкладень. Природна проникність зменшується головним чином у привибійній зоні пласта, тому і при освоєнні свердловини і в процесі її експлуатації саме на привибійну зону пласта діють різними методами з метою підвищення проникності.

Практика застосування методів заводнення (а за інтегральними оцінками у світі переважна більшість нафти видобувається з родовищ, які обладнано системою здійснення заводнення) довела, що їх найбільша ефективність може бути досягнута на ранніх стадіях розробки нафтових родовищ. Таким чином перспективи розвитку розглядуваних методів, пов'язані з необхідністю їх постійного вдосконалення та адаптації до умов конкретних родовищ та схем їх розробки; такі підходи дозволять найбільш точно та обґрунтовано скласти окремі компоненти проєкту розробки родовища та визначити його показники.

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. Кривуля С.В., Лизанець А.В, Мачужак М.І. Перспективи газоносності та особливості геологічної будови глибокозалягаючих горизонтів Шебелинського газоконденсатного родовища // Нафтогазова галузь України, 2016, № 3. – С. 7 – 12.
3. Геологія та корисні копалини України: Атлас. – К.: НАН України; Міністерство екології та природних ресурсів України, 2001. – 231 с.
4. Історія та перспективи нафтогазовидобування / Білецький В.С., Гайко Г.І., Орловський В.М. – Львів: Вид-во «Новий Світ - 2000», 2019. – 302 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. 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.
7. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. – К.: Реал-Принт, 2004. – 695 с.
8. Маєвський Б.Й. Нафтогазоносні провінції світу / Б.Й. Маєвський, М.І. Євдощук, М.І. Лозинський. – К.: Наукова думка, 2002. – 403 с.
9. Нафтогазова механіка / О.В. Потетенко, Н.Г. Шевченко, К.А. Миронов та ін. – Харків: НТУ ХПІ, 2013. – 160 с.
10. 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.
11. Tarek, A. (2010). Reservoir Engineering. Publisher: Gulf Professional Publishing.

12. Jadhav, S. (2015). *Oil & Gas Production*. Publisher: Scitus Academics Llc.
13. Walter Henry Jeffery (2015). *Deep Well Drilling: The Principles and Practices of Deep Well Drilling*. Palala Press.
14. 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.
15. Hossain, M.E., & Al-Majed, A.A. (2015). *Fundamentals of sustainable drilling engineering*. Scrivener publishing.
16. <http://www.worldoil.com>.
17. Azar, J.J., & Robello, S.G. (2007). *Drilling Engineering*. PennWell Books.
18. 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.
19. Юрків М.І. Фізико-хімічні основи нафтовилучення. - Львів, 2008. – 374 с.
20. Прогресивні технології спорудження свердловин. Монографія. Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Дніпровська політехніка". - Дніпро: НТУ "ДП", 2020. - 166 с.
21. Промивальні рідини в бурінні. Підручник. М.А. Дудля. - Д.: Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", 2011. - 542 с.
22. Vaddadi, N. (2015). *Introduction to oil well drilling*. Bathos publishing.
23. 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.
24. Sharma, K.K. & Sharma, L.K. (2016). *Physical Chemistry*: Vikas Publishing Publishing.

25. Романова Н.В. Загальна і неорганічна хімія. – Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.
26. Atkins P. (2014). Physical Chemistry. W.H. Freeman and Company Publishing.
27. Bourgoyne, A.T., Millheim, K.K., Chenevert, M.E., & Young, F.S. (2014). Applied Drilling Engineering. Society of Petroleum Engineers.
28. Гупало О.П., Тушницький О.П. Органічна хімія. – Київ: Знання, 2010. – 431 с.
29. Modi, P.N., & Seth, S.M. (2004). Fluid mechanics and hydraulic machines. Standard Book House.
30. Tiab, D. & Donaldson, E.C. (2015). Petrophysics: Theory and Practice of Measuring Reservoir Rock and Fluid Transport Properties. Publisher: Gulf Professional Publishing.
31. Gabolde, G., & Nguyen. J.P. (2006). Drilling. Editions Technips publishing.
32. Donaldson, E.C., & Chilingarian, G.V. (1985). Enhanced Oil Recovery. Publisher: Elsevier.
33. Alvarado, V., & Manrique, E. (2010). Enhanced oil recovery. Elsevier publishing.
34. Jafari, H. & Shiri, Mahdi. (2018). The physical chemistry of materials. Publisher: Shahid Rajaei Teacher Training University Editor: Dr. Rasol Abdollah Mirzaei.
35. Довжок Є. М. Проблеми розробки нафтових і нафтогазоносних родовищ / Є. М. Довжок, В. С. Іванишин, І. Т. Микитко // Нафтова і газова промисловість. - 2006. - № 3. - С. 26 - 27.
36. Євдошук М. І. Стан та перспективи формування ресурсної бази нафтогазовидобутку в Україні // Науково-популярний журнал «Колега» (УНГА). – 2011. – № 1. – С. 14 – 18.
37. Buryakovsky, L., Eremenko, N.A., Gorfunkel, M.V., & Chilingarian G.V. (2005). Geology and Geochemistry of Oil and Gas. Publisher: Elsevier.

38. Sheng, J.J. (2013). Enhanced Oil Recovery Field Case Studies. Publisher: Gulf Professional Publishing.
39. Birdi, K.S. (2020). Surface and Colloid Chemistry. Principles and Applications. Publisher: CRC Press.
40. Speight, J.G. (1999). The Chemistry and Technology of Petroleum. Publisher: CRC Press.
41. Kelkar, M. (2008). Natural Gas Production Engineering. Publisher: PennWell.
42. Голінько В.І. Охорона праці при геологорозвідувальних роботах: навч. посіб. / В.І. Голінько, О.В. Безщасний; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2014. – 218 с.
43. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. - К.: Каравела. - 2004. – 408 с.
44. Правила безпеки в нафтогазодобувній промисловості України // Затверджено наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 06.05.08 р.
45. Гроза В.А., Антонів О.М. Екологічні аспекти експлуатації газової свердловини // Наукоємні технології, 2014. № 1 (21). – С. 125 - 130.
46. 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.23.10.ПЗ	Пояснювальна записка	64	
5					
6		НГІБ.КР.23.10.ДМ	Демонстраційний матеріали	12	
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/>