

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 Кондратюка Дениса Віталійовича
(ПІБ)

академічної групи 185М-22-2
(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 застосування сучасних методів боротьби з асфальтосмолопарафіновими відкладеннями

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Давиденко О.М.			
розділів:				
Технологічний	Давиденко О.М.			
Охорона праці	Муха О.А.			

Рецензент	Камишацький О.Ф.			
-----------	------------------	--	--	--

Нормоконтролер	Расцветаєв В.О.			
----------------	-----------------	--	--	--

Дніпро
2023

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 73 сторінки, 16 таблиць, 18 рисунків, 23 джерел.

ПАРАФІНІСТІ ВІДКЛАДЕННЯ, ТВЕРДІ ВІДКЛАДЕННЯ, МЕТОДИ БОРОТЬБИ З ПАРАФІНОВИМИ ВІДКЛАДЕННЯМИ, МЕХАНІЧНІ СПОСОБИ ВИДАЛЕННЯ ПАРАФІНІВ, ХІМІЧНІ СПОСОБИ ВИДАЛЕННЯ ПАРАФІНІВ

Актуальність роботи зумовлена збільшенням кількості ресурсів нафтової промисловості. Все це призводить до серйозних технічних проблем, зниження продуктивності свердловин, збільшення технологічних витрат та значних економічних втрат. Тому в даний час активно розробляються нові технології та хімічні реагенти для запобігання випаданню парафінових опадів. Важливим етапом є всебічна характеристика пластового потоку та виявлення факторів, що спричиняють утворення парафінових опадів. Пропонований метод не тільки вирішує реальну проблему в нафтовидобутку, а й робить значний внесок у розвиток науки і техніки в цій галузі.

Мета роботи: систематичне та комплексне вирішення проблеми парафінових відкладень.

Задачі роботи:

Оцінка проблем та розгляд нових методів контролю відкладення парафіну у свердловинах та лінійних спорудах на нафтових родовищах. Розглянути географічний розподіл вмісту парафіну у світі. Таке дослідження дозволить зробити висновки та розробити рекомендації щодо вирішення проблеми парафіновідкладення у нафтовій промисловості. Проаналізувати та удосконалити сучасні методи боротьби з асфальтосмолопарафіновими відкладеннями.

Предметом дослідження операцій з видобутку та транспортування нафти, **об'єктом дослідження** – парафінові відкладення.

Новизна одержаних результатів проведено аналіз та удосконалення застосування сучасних методів боротьби з асфальтосмолопарафіновими відкладеннями.

Практичні результати – запропоновано застосування сучасних методів боротьби з асфальтосмолопарафіновими відкладеннями.

Практичне значення підвищення ефективності роботи обладнання за рахунок використання нових технологій захисту та запобігання парафіновим відкладенням.

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

ABSTRACT

Explanatory note: 73 pages, 16 tables, 18 figures, 23 sources.

PARAFFIN DEPOSITS, SOLID DEPOSITS, METHODS OF FIGHTING PARAFFIN DEPOSITS, MECHANICAL METHODS OF PARAFFIN REMOVAL, CHEMICAL METHODS OF PARAFFIN REMOVAL

The actuality of the work - The relevance of the work is determined by the increase in the number of fossil resources of the oil industry. All this leads to serious technical problems, a decrease in the productivity of wells, an increase in technological costs and significant economic losses. Therefore, new technologies and chemical reagents are being actively developed to prevent paraffin precipitation. An important stage is the comprehensive characterization of the reservoir flow and the identification of factors that cause the formation of paraffin precipitation. The proposed method not only solves a real problem in oil production, but also makes a significant contribution to the development of science and technology in this field.

Purpose: a systematic and comprehensive solution to the problem of paraffin deposits.

Objectives:

Assessment of problems and consideration of new methods of controlling paraffin deposition in wells and linear structures in oil fields. It is also necessary to consider the geographical distribution of paraffin content in the world. Such a study will make it possible to draw conclusions and develop recommendations for solving the problem of paraffin deposition in the oil industry. Analyze and improve modern methods of combating asphalt-tar-paraffin deposits.

The subject of the study is oil production and transportation operations, the object of the study is paraffin deposits.

Innovation of the obtained results is the analysis and improvement of the application of modern methods of combating asphalt-tar-paraffin deposits.

The practical significance the application of modern methods of combating asphalt-tar-paraffin deposits is proposed.

The practical parameter improving the efficiency of equipment due to the use of new technologies for protection and prevention of paraffin deposits.

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

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ УТВОРЕННЯ ПАРАФІНІВ У ПРОЦЕСІ НАФТОВИДОБУТКУ	9
1.1. Класифікація нафти за вмістом парафінів	9
1.2. Географія розподілу родовищ із високим вмістом парафінів.....	10
1.3 Причини утворення парафінових відкладень у процесі видобутку нафти	10
1.4. Аналіз умов утворення парафінів	15
1.5. Причини утворення парафінових відкладень у свердловинах та лінійних спорудах	19
Висновки по розділу	21
РОЗДІЛ 2 ОГЛЯД СУЧАСНИХ МЕТОДІВ БОРотьБИ З ПАРАФІНОВИМИ ВІДКЛАДЕННЯМИ.....	22
2.1. Превентивні заходи у боротьбі з парафіновими відкладеннями.....	22
2.2. Методи видалення парафінових відкладень.....	27
2.4. Досвід застосування різних методів боротьби з парафіновими відкладеннями	35
2.5. Фінансовий менеджмент	47
2.6. Аналіз конкурентних технічних рішень	48
2.7. SWOT-аналіз	50
2.8. Визначення можливих альтернатив проведення наукових досліджень	51
2.9. Визначення ресурсної (ресурсозберігаючої), фінансової, бюджетної, соціальної та економічної ефективності дослідження.....	53
Висновок по розділу	53
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА НАВКОЛИШНЬОГО	

СЕРЕДОВИЩА.....	55
3.1 Правові та організаційні питання забезпечення безпеки.....	55
3.2 Виробнича безпека. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів	57
3.3. Недостатнє освітлення.....	58
3.4. Виробничі фактори, пов'язані з аномальними мікрокліматичними параметрами повітряного середовища на місцезнаходження працюючого;	58
3.5. Підвищений рівень шуму	60
3.6. Підвищений рівень електромагнітних випромінювань	60
3.7. Аналіз небезпечних виробничих факторів, пов'язаних з електричним струмом	62
3.8. Вимоги до електротехнічного персоналу	64
3.9. Пожежна безпека.....	66
3.10. Екологічна безпека.....	67
3.11. Безпека у надзвичайних ситуаціях.....	68
Висновок по розділу	69
ВИСНОВКИ.....	70
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	72
ДОДАТОК А	74
Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....	74

ВСТУП

Застигання та випадання осаду парафіну у процесі видобутку та транспортування сирої нафти щорічно обходиться нафтовій промисловості у мільярди доларів. Щоб зменшити ці витрати, необхідно постійно досліджувати нові методи та технології для більш ефективного вирішення проблеми. Розробка нових технологій є ключем до стабільності та зростання світової нафтової промисловості.

Осадження парафіністих відсаджень є однією з найважливіших проблем у процесі нафтопереробки. Парафіністі опади - це сполуки з низькою розчинністю у бензині та інших продуктах переробки. В результаті вони утворюють опади, які негативно впливають на характеристики та якість нафтопродуктів. Для запобігання випаданню парафіну в осад використовуються різні методи, включаючи термічну обробку, використання хімічних добавок і фільтрацію. Деякі з цих методів ефективніші, ніж інші, і вибір конкретного методу залежить від різних факторів, таких як склад сирої нафти, бажаний кінцевий продукт та економічні фактори. Однак, незважаючи на різні доступні методи запобігання накопиченню опадів, ця проблема залишається однією з основних у нафтопереробці. Тому дослідження в цій галузі продовжуються з метою розробки нових та ефективніших методів.

Парафіністі відкладення шкідливі, оскільки вони зменшують ефективний розмір лінії потоку та обмежують продуктивність свердловини. Для видалення важких відкладень парафіну потрібні механічні, термічні чи інші методи, що призводить до дорогих простоїв та збільшення експлуатаційних витрат [1].

Існують різні методи запобігання та усунення налипання парафіну вторинними методами. Одним із найпоширеніших методів є додавання хімічних інгібіторів парафіну до сирої нафти. Інгібітори використовуються для запобігання прилипання кристалів парафіну до поверхонь обладнання та можуть ефективно пригнічувати зростання та осадження кристалів. Крім того, ізоляційні композиції можуть використовуватися для утримання нафти при високих температурах та зниження ймовірності утворення кристалів парафіну. Ці методи можуть захистити

обладнання від надмірного відкладення парафіну та покращити роботу всієї системи видобутку нафти.

Виявлення парафіну, є ще однією важливою проблемою, яку необхідно усунути. Ручний метод очищення обладнання є найпростішим, але потребує значних витрат часу та ресурсів. Однак, існують інші, більш ефективні методи, такі як механічне видалення та видалення за допомогою розчинників. Механічне видалення парафіну полягає у використанні спеціальних скребків і щіток, які відбілюють парафін з поверхні обладнання, а видалення за допомогою розчинників здійснюється шляхом нанесення розчинників на поверхню обладнання, які розкладають парафін, що налипнув.

В цілому, вирішення проблеми налипання парафіну в нафтовидобувній промисловості є складним і вимагає застосування багатьох підходів. Правильне застосування хімічних інгібіторів та теплоізоляційних композицій, а також ефективне очищення обладнання можуть значно знизити витрати та покращити продуктивність нафтовидобувних свердловин. У майбутньому нові інноваційні методи та технології також можуть допомогти впоратися з цим важливим завданням.

ВИСНОВКИ

У ході дослідження було проведено аналіз проблем та причин утворення АСПВ. Докладно було вивчено сучасні методи боротьби з АСПВ в польових умовах.

Боротьба з АСПВ має два аспекти: запобігання та видалення, тобто використання гладкісних покриттів, фізичних, хімічних, термічних та механічних методів;

Розглянуто методи, що застосовуються на нафтових родовищах. Найбільш часто застосовуваними методами є очищення свердловин термомаслом, механічна обробка відкладень, що вже утворилися, і використання хімічних реагентів (інгібіторів утворення АСПВ і розчинників АСПВ).

Встановлено що накопичення АСПВ (асфальтосмолопарафінові відкладення) є однією з основних проблем, пов'язаних з використанням труб для транспортування нафти та газу. Цей процес відбувається в результаті реакції між сульфатами, що містяться в ґрунті, і покриттям каучуковим, яке нанесено на поверхню труб. Внаслідок накопичення АСПВ на поверхні труби відбувається поява нерівностей та місць, де можливі протікання нафти. Це призводить до збільшення витрат на обслуговування та ремонт трубопроводів, а також може призвести до екологічних катастроф. Для вирішення проблеми накопичення АСПВ на поверхні труб було розроблено нові види покриттів, які зменшують цей процес. Однак навіть при використанні нових покриттів накопичення АСПВ не може бути повністю усунене.

Для мінімізації ризиків, пов'язаних із накопиченням АСПВ, необхідно регулярно перевіряти стан трубопроводів та проводити профілактичні роботи. Також важливо використовувати нові розробки у сфері покриттів, які допоможуть знизити рівень накопичення АСПВ та збільшити термін служби труб. Насамкінець, необхідно зазначити, що проблема накопичення АСПВ на поверхні труб є серйозною і вимагає постійної уваги з боку фахівців. Необхідно продовжувати дослідження в галузі покриттів та виробництва труб, щоб зменшити ризик виникнення аварійних ситуацій на трубопроводах та зберегти екологічну безпеку.

Термохімічна обробка є високоефективною завдяки подвійному ефекту. Порівняно з традиційною обробкою нафтових дистилатів інтервали обробки скорочуються в 1,5 рази, а витрати знижуються на 17%. Крім того, було проведено оцінку окремих технологій боротьби з АСПВ, як окремо, так і у поєднанні з іншими методами. Результати дослідження підтвердили необхідність комплексного підходу, особливо для родовищ із високим вмістом сірчистих сполук. В цілому, постійний розвиток технологій боротьби з АСПВ є одним з важливих аспектів у видобутку нафти. Прагнення постійного підвищення ефективності технологій і зменшення витрат необхідне максимізації доходів і зниження негативного впливу довкілля. Кожна компанія повинна постійно стежити за новими розробками та брати до уваги особливості кожного конкретного родовища при виборі найбільш сприятливого методу боротьби з АСПВ.

Також було проаналізовано шкідливі та небезпечні фактори, що діють у нафтогазовидобувних компаніях. Також запропоновано заходи щодо мінімізації впливу цих факторів.

Визначено перелік можливих аварійних ситуацій на робочому місці. У цьому розділі подано існуючі нормативні акти та спеціальні правила, щоб розділити численні норми трудового права на різні категорії.

Кристалізація та налипання парафіну є серйозною проблемою у нафтовій промисловості. Крім застосування інгібіторів, контролю температури і тиску, також можуть бути використані інші методи, такі як установка обладнання для розчинення парафіну і пристрою для механічного видалення осаду, що накопичився. В цілому, боротьба з налипанням парафіну є важливим завданням для нафтової промисловості, і потребує постійної уваги та інновацій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Михайлов В.А. Горючі корисні копалини України І В.А. Михайлов, М.В. Курило, В.Г. Омельченко та ін. - К.: «КНУ», 2009. - 376 с.
2. Суярко В.Г. Загальна та нафтогазова геологія / В.Г. Суярко, О.О. Сердюкова, В.В. Сухов. - Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2013. - 212 с.
3. Історія та перспективи нафтогазовидобування / Білецький В.С., Гайко Г.І., Орловський В.М. - Львів: Видавництво «Новий Світ - 2000», 2019. - 302 с.
4. Нафтогазова механіка / О.В. Потетенко, Н.Г. Шевченко, К.А. Миронов та ін. - Харків: НТУ ХП, 2013.-160 с.
5. Костюченко М.М. Гідрогеологія та інженерна геологія / М.М. Костюченко, В.С. Шабатин. - К.: Київ, університет, 2005. - 159 с.
6. 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.
7. 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.
8. Ганкевич, В. Ф., Пащенко, О. А., & Кіба, В. Я. (2015). Вплив вібрацій на буровий інструмент. Вібрації в техніці та технологіях, (4), 132-135.
9. Дудля, Н. А., & Пащенко, О. А. (2003). Визначення фізико-механічних властивостей гірських порід під час руйнування відривом.
10. Назаров, О., Ганкевич, В., Пащенко, О., & Кіба, В. (2020). Шляхи зменшення енергоємності та підвищення продуктивності при бурінні свердловин. Металургійний і плавний промисловості, (2), 10-19.
11. 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.
12. Блохин, В. С., Политучий, А. И., & Пащенко, О. А. (2012).

- національного технічного університету. Серія: Гірничо-геологічна, (2), 205-211.
13. Коцкулич Я.С. Буріння нафтових та газових свердловин / Я.С. Коцкулич, Я.М. Кочкодан. - Коломия: Вік, 1999. - 504 с.
 14. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. - К.: Реал- Принт, 2004. - 695 с.
 15. Технологія і техніка буріння / В. Войтенко, В. Вітрик. - К.: Центр Європи, 2012. - 708 с.
 16. Мислюк М.А., Рибчич І.Й., Яремійчук Р.С. Буріння свердловин У 5 т. К.: Інтерпрес ЛТД, 2002-2004.
 17. Суярко В.Г. Прогнозування, пошук та розвідка родовищ вуглеводнів. Харків: Фоліо. 2015. 413 с.
 18. 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.
 19. Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. - Д. : Донбас, 2004. - Т. 1 : А - К. - 640 с. - ISBN 966-7804-14-3.
 20. Мислюк М.А., Рибчич І.Й., Яремійчук Р.С. Буріння свердловин У 5 т. К.: Інтерпрес ЛТД, 2002-2004.
 21. Геологорозвідувальна справа і техніка безпеки: навч. Посібник / П.П. Вирвїнський, Ю.Л. Кузін, В.Л. Хоменко. – Д.: Національний гірничий університет, 2010. - 368 с.
 22. 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. In *Key Engineering Materials* (Vol. 844, pp. 49-64). Trans Tech Publications Ltd.

ДОДАТОК А

Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
1					
2			Документація		
3					
4	A4	НГІБ.ОПП.23.23.ПЗ	Пояснювальна записка	73	
5					
6			Демонстраційний матеріал	17	
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/>