

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 Тесленка Євгенія Віталійовича

(ПІБ)

академічної групи 185М-22-1

(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 технології поділу водонафтових емульсій у процесі збирання та підготовки нафти

(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

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

нафтогазової інженерії та буріння

(повна назва)

_____ Коров'яка Є.А.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 2023 року

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

ступеню _____ магістра

(бакалавра, магістра)

студенту Тесленку Євгенію Віталійовичу академічної групи _____ 185М-22-1

(прізвище та ініціали)

(шифр)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології

спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології»

на тему Удосконалення технології поділу водонафтових емульсій у процесі збирання та підготовки нафти

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____.____.2023 р.

№ _____

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технологічний	Огляд літературний джерел за приводу існуючих технологій. Розгляд потенційних можливостей з удосконалення технологій. Удосконалення технології поділу водонафтових емульсій у процесі збирання та підготовки нафти	21.11.2023
Охорона праці та навколишнього середовища	Аналіз потенційних небезпек і можливостей негативного впливу на навколишнє природне середовище	05.12.2023

Завдання видано _____

(підпис керівника)

_____ Давиденко О.М.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 03.10.2023 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 06.12.2023 р.

Прийнято до виконання _____

(підпис студента)

_____ Дідок С.Б.

(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 69 сторінки, 21 таблиць, 7 рисунків, 22 джерел.

ЕМУЛЬСІЯ, ДЕЕМУЛЬГАТОР, КОАЛЕСЦЕНЦІЯ, ДИСПЕРГУВАННЯ, АДСОРБЦІЯ

Актуальність роботи. При видобуванні нафти із земних надр, вона містить у собі деяку кількість води, залежно від умов видобутку та характеристик нафти, може відбуватися їх змішування різною мірою, що призводить до утворення водонафтових емульсій. Використовувати в переробці обводнену емульговану нафту не можна, тому що разом із водою в нафту потрапляють мінеральні солі, які спричиняють корозію металу трубопроводів, нафтоперегінної апаратури тощо. Також з часом збільшується шар емульгатора на глобулах води, а це вже підвищує його механічну міцність. На промислах зневоднення по можливості проводять якомога раніше або відразу після вилучення нафти з надр, щоб запобігти старінню водонафтової емульсії.

Мета роботи: проаналізувати та запропонувати найбільш ефективний спосіб поділу водонафтової емульсії.

Задачі роботи:

- вивчити процес формування нафтових емульсій, їх властивості та фактори стійкості;
- розглянути методи руйнування нафтових емульсій;
- проаналізувати технологію застосування деемульгаторів у процесах промислової підготовки нафти;
- удосконалити технологію підготовки нафти на ділянці підготовки нафти та методи боротьби з емульсіями;
- провести розрахунок економічної ефективності використання, обраного деемульгатора.

Предметом дослідження операції з проведення гідравлічного розриву пласта, **об'єктом дослідження** – технологія розподілу водонафтових емульсій.

Новизна одержаних результатів полягає у технології підготовки нафти на ділянці підготовки нафти та методи боротьби з емульсіями.

Практичні результати – було розглянуто геологічну та геолого-промислову характеристику, геологофізичну характеристику продуктивних пластів, історію проектування та стан розробки. Описано поняття про нафтові емульсії, перераховано причини їх утворення, методи запобігання освіті та боротьби з емульсіями на родовищі. Доведено і економічну ефективність використання, обраного деемульгатора.

Практичне значення застосування спеціальних хімічних реагентів – деемульгаторів.

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

ABSTRACT

Explanatory note: 69 pages, 21 tables, 7 figures, 22 sources.

EMULSION, DEEMULGATOR, COALESCENCE, DISPERSION,
ADSORPTION

The actuality of the work - When extracting oil from the earth's depths, it contains a certain amount of water, depending on the conditions of extraction and the characteristics of the oil, their mixing can occur to varying degrees, which leads to the formation of water-oil emulsions. It is impossible to use watered-down emulsified oil in processing, because along with water, mineral salts enter the oil, which cause corrosion of the metal of pipelines, oil refining equipment, etc. Also, over time, the emulsifier layer on the water globules increases, and this already increases its mechanical strength. In fields, dehydration is carried out as early as possible or immediately after extraction of oil from the subsoil to prevent aging of the water-oil emulsion.

Purpose: analysis and selection of the most effective method of separation of water-oil emulsion.

Objectives:

- to study the process of formation of oil emulsions, their properties and stability factors;
- consider the methods of destruction of oil emulsions;
- to study the technology of using demulsifiers in the processes of industrial preparation of oil;
- describe the oil preparation technology at the oil preparation site and methods of combating emulsions;
- calculate the economic efficiency of using the selected demulsifier.

The subject of the study is hydraulic fracturing operations, the object of research is the technology of distribution of water-oil emulsions.

Innovation of the obtained results lies in the technology of oil preparation at the oil preparation site and methods of combating emulsions.

The practical significance the geological and geological-industrial characteristics, geophysical characteristics of productive layers, design history and development status were considered. The concept of oil emulsions is described, the causes of their formation, methods of preventing formation and combating emulsions in the field are listed. The economic efficiency of using the selected demulsifier has also been proven.

The practical parameter is using special chemical reagents - demulsifiers.

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. ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЙ.....	8
1.1 Характеристика об'єкту	8
1.2 Характеристика вихідної сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції	15
1.3 Загальні характеристики об'єкта	17
Висновки по розділу	18
РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	20
2.1 Поняття про нафтові емульсії	20
2.2 Причини утворення нафтових емульсій	21
2.3 Методи запобігання утворенню емульсій	24
2.4 Механізм поділу нафтових емульсій	25
2.5 Поняття про зневоднення нафти. Методи зневоднення нафти	27
2.5.1 Гравітаційний відстій	27
2.5.2 Центрифугування.....	28
2.5.3 Фільтрування	29
2.5.4 Електрообробка емульсій.....	29
2.5.5 Термохімічне зневоднення та знесолення	31
2.5.6 Комбінований метод.....	32
2.6 Деемульгатори нафтових емульсій.....	33
2.6.1 Технологія застосування деемульгаторів у процесах промислової підготовки нафти	36
2.6.2 Вимоги до деемульгаторів	40

2.7 Комплексний підхід до руйнування водонафтяних емульсій	41
2.7.1 Підготовка нафти	41
2.7.2 Обґрунтування економічної ефективності від проведення заходу	43
Висновки по розділу	46
3.1 Правові та організаційні питання забезпечення безпеки	48
3.2 Виробнича безпека	49
3.2.1 Аналіз шкідливих виробничих факторів та обґрунтування заходів щодо їх усунення	49
3.2.2. Аналіз виявлених небезпечних факторів	53
3.3 Екологічна безпека	56
3.4 Безпека у надзвичайних ситуаціях	60
Висновки по розділу	64
ВИСНОВКИ	65
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	67
ДОДАТОК А	69
Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи	69

ВСТУП

Нафтова промисловість є однією з ключових галузей, що визначає економічний потенціал багатьох країн та світову енергетичну безпеку. Збирання та підготовка нафти є ключовими етапами у виробництві цього важливого енергетичного ресурсу. Однак ускладненість процесу виникає унаслідок утворення водонафтових емульсій, що ускладнює подальшу обробку та може негативно вплинути на якість та чистоту нафтопродуктів. У контексті постійно зростаючого попиту на нафту та газ, оптимізація процесу поділу водонафтових емульсій стає критично важливою для забезпечення високої якості та ефективності видобутку нафти.

Розвиток технологій у цій галузі вимагає комплексного підходу, що об'єднує наукові дослідження, інженерію та практичний досвід. Зростання вимог до якості нафтопродуктів та вимог до екологічної безпеки посилює необхідність розвитку ефективних та інноваційних методів поділу емульсій.

Погіршення якості нафтовмісної рідини, а також утворення багатофазних емульсій та осадів солей, стає викликом для сучасних технологій видобутку. Вирішення цих проблем вимагає багатогранного підходу та застосування новітніх розробок у сфері хімії, фізики, технічних наук та інженерії.

Покращення процесів поділу нафтової суміші на складові частини може значно підвищити якість нафти та продуктів її переробки, забезпечуючи найвищі стандарти виробництва та використання. Це не тільки сприятиме економіці нафтової галузі, але й забезпечить підвищену безпеку та охорону довкілля, використовуючи ефективні та екологічно чисті методи обробки нафтопродуктів.

Розвиток нових методів поділу водонафтових емульсій відображає суттєвий етап у постійній боротьбі за покращення процесу видобутку нафти та газу, сприяючи забезпеченню стабільності та ефективності цієї стратегічно важливої галузі.

ВИСНОВКИ

У роботі розглянуто характеристики об'єкта, геологічна та геолого-промислова характеристика. Описано характеристику досліджуваного об'єкта. Відображено фізико-хімічні властивості пластової та розгазованої нафти. Також фізико-хімічні показники товарної нафти.

У розділі "Аналіз проблеми. Огляд технологій" проведено детальний аналіз технологічних аспектів, пов'язаних з об'єктом. Висновки по цьому розділу можуть бути наступними:

Важливість характеристики об'єкту підкреслюється для розуміння основних аспектів та особливостей роботи з ним.

Характеристика вихідної сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції вказує на важливість аналізу всього цього процесу для досягнення оптимальних результатів.

Загальні характеристики об'єкта підкреслюють основні властивості та параметри, які впливають на технологічний процес.

У розділі "Техніко-технологічна частина" розглянуті технології стосовно нафтових емульсій та зневоднення нафти. Висновки по цьому розділу можуть бути наступними:

Аналіз нафтових емульсій, їх утворення та методів зневоднення та деемульгації дозволяє зрозуміти важливість цих процесів у нафтовій промисловості.

Поділ нафтових емульсій та підготовка нафти до зневоднення розглядаються як важливі аспекти оптимізації технологічних процесів.

Перераховано причини утворення нафтових емульсій, вивчено процес їх формування, їх властивості та фактори стійкості.

Розглянуто причини утворення емульсій. Розглянуто основні методи руйнування емульсій, такі як гравітаційний відстій нафти, центрифугування, фільтрація, електрообробка, термохімічні методи та їх комбінації.

Описано технологію підготовки нафти на УПН та методи боротьби з

емульсіями.

Доведено і економічну ефективність використання, обраного деемульгатора. Річна вартість ТХП Demulex марки А становить 5 446 580 грн. Термін окупності становить 9,2 місяців.

У розділі "Охорона праці та безпека навколишнього середовища" розглянуті питання забезпечення безпеки працівників та дотримання екологічних стандартів. Висновки по цьому розділу можуть бути наступними:

Аналіз правових, організаційних питань, виробничої безпеки, екологічної безпеки та безпеки у надзвичайних ситуаціях вказує на важливість дотримання стандартів та заходів для забезпечення безпеки працівників та навколишнього середовища.

Загальні висновки підкреслюють важливість технологічних аспектів та забезпечення безпеки в нафтовій промисловості для досягнення успішних результатів і збереження довкілля.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Історія та перспективи нафтогазовидобування / Білецький В.С., Гайко Г.І., Орловський В.М. - Львів: Видавництво «Новий Світ - 2000», 2019. - 302 с.
2. Нафтогазова механіка / О.В. Потетенко, Н.Г. Шевченко, К.А. Миронов та ін. - Харків: НТУ ХП, 2013.-160 с.
3. 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.
4. 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.
5. Ганкевич, В. Ф., Пащенко, О. А., & Кіба, В. Я. (2015). Вплив вібрацій на буровий інструмент. Вібрації в техніці та технологіях, (4), 132-135.
6. Дудля, Н. А., & Пащенко, О. А. (2003). Визначення фізико-механічних властивостей гірських порід під час руйнування відривом.
7. 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.
8. 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.
9. Блохин, В. С., Политучий, А. И., & Пащенко, О. А. (2012).
 . Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: Гірничо-геологічна, (2), 205-211.
10. Михайлов В.А. Горючі корисні копалини України І В.А. Михайлов, М.В. Курило, В.Г. Омельченко та ін. - К.: «КНУ», 2009. - 376 с.
11. 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.
12. Костюченко М.М. Гідрогеологія та інженерна геологія / М.М. Костюченко, В.С.

Шабатин. - К.: Київ, університет, 2005. - 159 с.

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. 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.
22. Геологорозвідувальна справа і техніка безпеки: навч. Посібник / П.П. Вирвїнський, Ю.Л. Кузін, В.Л. Хоменко. – Д.: Національний гірничий університет, 2010. - 368 с.

ДОДАТОК А

Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
1					
2			Документація		
3					
4	A4	НГІБ.ОПП.23.14.ПЗ	Пояснювальна записка	69	
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/>