

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 Мухіна Даниїла Борисовича
(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 систем збирання та підготовки високообводненої нафти на родовищах

(назва за наказом ректора)

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

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

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

Дніпро
2023

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

нафтогазової інженерії та буріння

(повна назва)

Коровяка Є.А.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« » 2023 року

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

ступеню магістра

(бакалавра, магістра)

студенту Мухіну Даниїлу Борисовичу

(прізвище та ініціали)

академічної групи 185М-22-2

(шифр)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології

спеціалізації

за освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології»

на тему Удосконалення систем збирання та підготовки високообводненої нафти на родовищах

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 систем збирання та підготовки високообводненої нафти на родовищах.	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)

Расцветаєв В.О.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 03.10.2023 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 06.12.2023 р.

Прийнято до виконання

(підпис студента)

Мухін Д.Б.

(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 84 сторінки, 16 таблиць, 11 рисунків, 22 джерел.

ВИСОКООБВОДНЕНА НАФТА, ЕМУЛЬСІЇ, АГРЕГАТ ДЛЯ ПОДІЛУ ВОДОНАФТОВОЇ ЕМУЛЬСІЇ, ДЕЕМУЛЬГАТОР, ЗНЕСОЛЮВАННЯ, ЗНЕВОДНЕННЯ, АГРЕГАТ

Актуальність роботи обумовлена тим що через постійні зміни обсягів видобутку рідини та складу стратифікованих рідин знадобиться постійний моніторинг та проведення аналізу ефективності системи здійснення підготовки та збору свердловинної продукції.

Мета роботи: проаналізувати технологічних процесів для вдосконалення систем збирання та підготовки високообводнених нафт.

Задачі роботи:

- провести аналіз систем збирання та підготовки високообводнених нафт.
- дослідити технології оптимізації систем збирання свердловинної продукції за допомогою переведення установок виконання підготовки нафти на сучасне обладнання вітчизняних та зарубіжних виробників.
- дослідити можливості зміни елементів у технологічній схемі процесу систем збирання свердловинної продукції.
- запропонувати заходи щодо модернізації агрегату для поділу водонафтової емульсії.

Предметом дослідження підготовка високообводнених нафт, **об'єктом дослідження** – системи збирання та підготовки високообводнених нафт.

Новизна одержаних результатів удосконалення систем збирання та підготовки високообводнених нафт та особливості установок збирання та підготовки на різних родовищах.

Практичні результати – модернізовано агрегат для поділу водонафтової емульсії – запропоновано використовувати кінцеві ділянки фазових труб замість звичайних відстійників.

Практичне значення досягнуті техніко-експлуатаційні показники: підвищення ефективності зневоднення нафти за рахунок покращення умов поділу фаз.

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

ABSTRACT

Explanatory note: 84 pages, 16 tables, 11 figures, 22 sources.

ВИСОКООБВОДНЕНА НАФТА, ЕМУЛЬСІЇ, АГРЕГАТ ДЛЯ ПОДІЛУ ВОДОНЕФТОВОЇ ЕМУЛЬСІЇ, ДЕЕМУЛЬГАТОР, ЗНЕСОЛЮВАННЯ, ЗНЕВОДНЕННЯ, АГРЕГАТ

The actuality of the work - is due to the fact that due to constant changes in the volume of fluid production and the composition of stratified fluids, it will be necessary to constantly monitor and analyze the effectiveness of the system for the preparation and collection of well products.

Purpose: to analyze the technological processes for the improvement of systems for the collection and preparation of highly watered oils.

Objectives:

- analyze systems for collecting and preparing highly watered oils.
- to investigate the technologies of optimization of well production collection systems by means of transfer of oil preparation installations to modern equipment of domestic and foreign manufacturers.
- to investigate the possibilities of changing the elements in the technological scheme of the process of well production collection systems.
- propose measures for the modernization of the unit for the separation of water-oil emulsion.

The subject of the study is the preparation of highly watered oils, the object of research is the system of collecting and preparing highly watered oils.

Innovation of the obtained results of the improvement of the collection and preparation systems of highly watered oils and the peculiarities of the collection and preparation installations at various deposits.

The practical significance the unit for separating water-oil emulsion was modernized - it was proposed to use end dividers of pipe pipes instead of conventional settling tanks.

The practical parameter of the achieved technical and operational indicators: increasing the efficiency of oil dehydration due to the improvement of phase separation conditions.

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

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 ОБЛАШТУВАННЯ СИСТЕМ ЗБИРАННЯ РОДОВИЩ ТА ТРАНСПОРТ ПРОДУКЦІЇ СВЕРДЛОВИН.....	8
1.1. Методи руйнування водонафтових емульсій	8
1.2 Аналіз існуючих технологічних схем систем збору та внутрішньопромислового транспорту продукції свердловин.....	12
1.3 Особливості облаштування систем збирання та підготовки високообводнених нафт родовищ.....	20
1.4. Огляд існуючих технологій транспорту багатозфазних рідин	21
Висновки по розділу	25
РОЗДІЛ 2 ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ СИСТЕМ ЗБИРАННЯ ТА ПІДГОТОВКИ ВИСОКООБВОДНЕНИХ НАФТ.....	27
2.1 Оптимізації системи збирання свердловинної продукції за рахунок переведення установок підготовки нафти на безрезервуарну підготовку.....	27
2.2 Удосконалення системи збирання свердловинної продукції	30
2.3 Оптимізація конструкції та технологічних режимів агрегату для поділу водонафтової емульсії під час підготовки нафти на промислах	40
2.3 Фінансовий менеджмент, ресурсоефективність та ресурсозбереження	47
2.4 SWOT – аналіз запропонованого заходу	48
2.5 Обґрунтування економічної ефективності технічної розробки	50
2.5.1 Розрахунок матеріальних витрат	50
2.5.2 Основна заробітна плата виконавців роботи	51
Висновки по розділу	52
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	54
3.1 Правові та організаційні питання забезпечення безпеки під час експлуатації	54

3.2 Виробнича безпека під час експлуатації	56
3.2.1 Шкідливі фактори	61
3.2.2 Відсутність чи нестача необхідного штучного освітлення	63
3.2.3 Виробничі фактори, пов'язані з мікрокліматичними параметрами повітряного середовища у робочій зоні	63
3.2.4 Підвищена загазованість повітря робочого середовища	64
3.2.5 Небезпечні фактори	64
3.2.6 Електробезпека	67
3.2.7 Апарати під тиском	68
3.3 Екологічна безпека під час експлуатації	70
3.3.1 Аналіз впливу на літосферу	70
3.3.2 Аналіз впливу на атмосферу	71
3.3.3 Безпека під час експлуатації	72
3.4 Безпека у надзвичайних ситуаціях під час експлуатації.....	76
3.4.1 Аналіз можливих НС на родовищах.....	76
3.4.2 Заходи щодо запобігання НС та розробка порядку дій у разі виникнення НС.....	76
3.4.3 Правові та організаційні питання забезпечення безпеки	77
3.4.4 Спеціальні правові норми трудового законодавства	78
Висновки за розділом	78
ВИСНОВКИ	80
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	82
ДОДАТОК А	84
Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....	84

ВСТУП

Перспективи подальшого розвитку нафтогазової галузі пов'язані з освоєнням нафтогазових родовищ. При цьому розробка таких родовищ ведеться у складних географічних та кліматичних умовах. Експлуатовані родовища висувають особливі вимоги щодо забезпечення безпеки всіх об'єктів, що входять до технологічної інфраструктури, та до прояву людського фактора під час перевірки стану технічних та природних об'єктів.

Пізній етап розробки, у якому нині перебуває переважна більшість газових і нафтових родовищ, призвів до збільшення ускладнень, що з утворенням багатофазних емульсій, утворенням АСПО, і навіть відкладень неорганічних солей.

Збільшення кількості свердловинної рідини, що являє собою багатофазну емульсію, від окремого продуктивного пласта до гирла свердловини обумовлено виникненням змін температури, тиску і витрати. Нафтогазова суміш являє собою складний конгломерат, який перетворився на емульсію через високу турбулентність у колоні НКТ і містить розчин важких гетероорганічних сполук у газі та нафті, механічні домішки та мінеральні солі у воді. За ДСТУ Р 51858-2020 нафта відноситься до категорії кондиційних, коли в ній не більше 0,5 - 1,0% води та не більше 100-900 мг/л солей хлоридних. Оскільки є й інші показники, нафту необхідно піддавати особливій обробки перед подачею до магістралі.

Розширення видобутку нафти і газу в складних географічних умовах призводить до ускладнень, таких як утворення багатофазних емульсій, відкладень та змін у складі нафтогазових сумішей. Це вимагає вдосконалення технологій обробки нафтовмісної рідини перед її подачею до магістралі.

Стандарти якості, які обмежують кількість води та солей у нафті, вказують на необхідність спеціалізованої обробки для відповідності вимогам та забезпечення безпеки технологічних об'єктів.

У цьому контексті подальший розвиток галузі пов'язаний з удосконаленням технологій обробки нафтогазових сумішей, які дозволять відповідати вимогам стандартів якості та забезпечувати ефективну та безпечну експлуатацію родовищ.

ВИСНОВКИ

У цій випускній кваліфікаційній роботі проведено дослідження систем збору та підготовки високообводнених нафт на родовищах та особливості установок збору та підготовки на різних родовищах.

Було продемонстровано, що переведення насосних станцій підвищення тиску на безрезервну обробку є успішним рішенням з точки зору економічних і технічних переваг за рахунок оптимізації системи збору та обробки продукції свердловин.

Досвід експлуатації обладнання підтверджує, що використання сучасного обладнання для систем збирання та підготовки нафти дає значний економічний ефект у вигляді зниження витрат на підготовку нафти, пов'язаних з використанням резервуарного обладнання та витратою дорожнього деемульгатора. Більш того, використовуючи сучасне обладнання в системах переробки нафти, можна знизити температуру технологічного процесу, тим самим підвищуючи експлуатаційну надійність пристроїв підготовки нафти, дозволяючи їм стабільно та ефективно функціонувати щодо температури, тиску, продуктивності та готовності до розшарування емульсії навіть при коливаннях вхідних параметрів.

Кінцевий фазовідділювач КДФТ використовується для поділу нафтової емульсії та попереднього відведення вільної води у складі УРСВ та УПН.

Висока продуктивність установки знижує потребу в резервуарному обладнанні в 1,5 - 2 рази;

- витрата деемульгатора скорочується на 15-20%, що знижує витрати;
- спостерігається зниження температури у технологічному процесі на 5-8 °С;
- стабільна робота установок підвищує технологічну надійність нафтопереробних заводів.

Створюючи найкращі умови для поділу фаз, ця пропозиція спрямована на підвищення ефективності зневоднення нафти з технічного погляду.

Переваги КДФТ

- дозволяє знизити витрату металу на пристрої (предмети) та кількість додаткових пристроїв, об'єднавши технологічні процеси в одному пристрої;

– має просту конструкцію внутрішніх пристроїв, що спрощує можливість виконання ремонтних та сервісних робіт;

– процес виконується без попереднього нагріву.

Таким чином, використання кінцевих фазорозділювачів трубопроводу відрізняється високою економічністю через скорочення параметрів технологічного обладнання та невисоку ціну КДФТ. Також вони сприяють покращенню якості виконання попередньої обробки різних нафтових рідин, збільшують екологічну безпеку у промислових компаніях.

В результаті дослідження було модернізовано агрегат для поділу водонафтової емульсії – запропоновано використовувати кінцеві ділянки фазових труб замість звичайних відстійників.

Досягнуті технічні та експлуатаційні показники: підвищення ефективності зневоднення нафти за рахунок покращення умов для поділу фаз.

Використання кінцевих фазорозділювачів відрізняється високою економічністю через скорочення параметрів технологічного обладнання та його невисоку вартість.

Створюючи найкращі умови для поділу фаз, ця пропозиція спрямована на підвищення ефективності зневоднення нафти з технічного погляду.

Ще вони сприяють покращенню якості виконання попередньої обробки нафтових рідин, збільшують екологічну безпеку у промислових компаніях. Це дуже важливий чинник.

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. 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.23.27.ПЗ	Пояснювальна записка	84	
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/>