

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Природничих наук і технологій  
(факультет)  
Кафедра нафтогазової інженерії та буріння  
(повна назва)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
кваліфікаційної роботи ступеня магістр  
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Аброян Арсен Артурович  
(ПІБ)  
академічної групи 185М-21-1  
(шифр)  
спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології  
(код і назва спеціальності)  
спеціалізації за освітньо-професійною програмою Нафтогазова інженерія та технології  
(офіційна назва)  
на тему Розробка технології дегазації нафти для умов розробки Березівського нафтового родовища  
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Хоменко В.Л.			
розділів:				
Технологічний	Хоменко В.Л.			
Охорона праці	Савельєв Д.В.			
Економічний	Хоменко В.Л.			
<b>Рецензент</b>				
<b>Нормоконтролер</b>	Расцветаев В.О.			

Дніпро  
2022

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

завідувач кафедри

нафтогазової інженерії та буріння

(повна назва)

Коровяка Є.А.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**ЗАВДАННЯ**  
**на кваліфікаційну роботу**  
**ступеня** магістр  
 (бакалавра, спеціаліста, магістра)

студенту Аброян Арсен Артурович академічної групи 185М-21-1  
 (прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології  
 (код і назва спеціальності)

спеціалізації за освітньо-професійною програмою \_\_\_\_\_  
185 Нафтогазова інженерія та технології  
 (офіційна назва)

на тему Розробка технології дегазації нафти для умов розробки Бережівського  
нафтового родовища

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 04.10.2022 № 1090-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технологічний	1 Геолого-технічні умови проведення робіт 2 Збір і підготовка свердловинної продукції 3 Конструктивні схеми газових сепараторів 4 Розробка удосконаленої конструкції вертикального сепаратора	05.10.2022- 29.11.2022
Економічний. Охорона праці	5 Охорона праці 6 Охорона навколишнього середовища 7 Розрахунок економічної ефективності удосконаленого сепаратора	30.11.2022- 09.12.2022

Завдання видано \_\_\_\_\_  
 (підпис керівника)

Хоменко В.Л.  
 (прізвище, ініціали)

Дата видачі

05.10.2022

Дата подання до екзаменаційної комісії

09.12.2022

Прийнято до виконання \_\_\_\_\_

Аброян А.А.

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота 84 стор., 21 рис., 11 табл., 23 бібл.

Об'єкт дослідження – обладнання для промислової підготовки вуглеводнів.

Мета роботи – розробити технологію дегазації нафти для умов розробки Бережівського нафтового родовища.

Засоби дослідження – аналіз літератури, виробничого досвіду і теоретичні дослідження.

Описана характеристика пластових флюїдів. Розглянуті способи дегазації нафти в сепараторах та системи збору та підготовки продукції свердловин. Надана класифікація сепараторів дегазації нафти. Проаналізовані основні конструктивні схеми газових сепараторів: вертикальні сепаратори, горизонтальні сепаратори, сферичні, відцентрові сепаратори, сепаратори Вентурі, двоємнісні горизонтальні, фільтруючі, горизонтальні сепаратори з накопичувачем, скрубери та пастки для конденсату.

Розроблена удосконалена конструкція вертикального сепаратора для умов розробки Бережівського нафтового родовища.

В роботі проведена економічна оцінка впровадження розробленої конструкції удосконаленого сепаратора.

Наведені заходи з охорони праці і безпеки в надзвичайних ситуаціях.

ПРОМИСЛОВА ПІДГОТОВКА ВУГЛЕВОДНІВ, СЕПАРАЦІЯ, СЕПАРАТОРИ.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	5
1 ГЕОЛОГО-ТЕХНІЧНІ УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ .....	7
Висновки за розділом .....	14
2 ЗБІР І ПІДГОТОВКА СВЕРДЛОВИННОЇ ПРОДУКЦІЇ .....	15
2.1 Характеристика пластових флюїдів.....	15
2.2 Способи дегазації нафти в сепараторах.....	16
2.3 Системи збору та підготовки продукції свердловин .....	17
2.4 Класифікація сепараторів дегазації нафти .....	20
2.5 Ефективність процесу сепарації нафти від газу .....	24
Висновки за розділом .....	27
3 КОНСТРУКТИВНІ СХЕМИ ГАЗОВИХ СЕПАРАТОРІВ .....	28
3.1 Основні функціональні елементи газорідних сепараторів.....	28
3.2 Оптимальний тиск та кількість ступенів сепарації нафти.....	30
3.3 Попереднє скидання пластових вод.....	34
3.4 Апарати для попереднього скидання води.....	35
3.5 Вертикальні сепаратори .....	42
3.6 Горизонтальні сепаратори.....	45
3.7 Сферичні сепаратори .....	52
3.8 Двоємнісні горизонтальні сепаратори .....	53
3.8 Горизонтальний сепаратор з накопичувачем.....	56
3.10 Фільтруючі сепаратори .....	57
3.11 Пастки для конденсату .....	58
Висновки за розділом .....	59
4 РОЗРОБКА УДОСКОНАЛЕНОЇ КОНСТРУКЦІЇ ВЕРТИКАЛЬНОГО СЕПАРАТОРА.....	60
Висновки за розділом .....	64
5 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	65
5.1 Шкідливі та небезпечні фактори при нафтогазовидобуванні .....	65
5.2 Заходи зі зменшення виробничого шуму .....	69
5.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	69
Висновки за розділом .....	71
6 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА .....	72
6.1 Охорона атмосферного повітря.....	72
6.2 Охорона водного середовища.....	72
6.3 Охорона земель, лісів, флори та фауни .....	73
6.4 Рекультивація землі на площадці бурової.....	74
6.5 Охорона надр.....	75
6.6 Утилізація промстоків в процесі розробки родовища .....	76
Висновки за розділом .....	76
7 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ УДОСКОНАЛЕНОГО СЕПАРАТОРА.....	77
Висновки за розділом .....	80
ВИСНОВКИ.....	81
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	82

## ВСТУП

Основним етапом досягнення необхідних якісних показників сировини, що видобувають зі свердловини є підготовка нафти на промислах.

Загалом підготовка означає розподіл всієї продукції на рідку та газову фази та обробку кожної фази таким чином, щоб вона лишалась рідкою або газовою впродовж усього маршруту транспортування до споживачів.

Це є вкрай необхідним, оскільки в процесі видобування зі свердловини піднімається не тільки нафта, а й попутний нафтовий газ, вода та механічні домішки.

Наявність води в суміші призводить до додаткових витрат на транспортування.

При спільному русі нафти, газу і води втрати тиску на подолання сил тертя значно вищі, ніж при перекачуванні чистої нафти.

Якість підготовлених вуглеводнів чинить великий вплив на стабільність роботи обладнання на нафтопереробних заводах та на термін служби трубопроводів, оскільки вода викликає корозію, а механічні домішки – абразивне зношування.

В процесі промислової підготовки нафти здійснюється дегазація, зневоднення, знесолення та стабілізація.

Для розділення нафти, газу й води, тобто дегазації і зневоднення, використовується спеціальне обладнання – сепаратори. Також зневоднення здійснюється шляхом деемульсації нафти.

Знесолення відбувається за допомогою промивання нафти прісною водою.

Для стабілізації нафти відокремлюють легкі фракції задля зменшення втрат нафти при її транспортуванні. Для цього використовують метод гарячої сепарації або ректифікації.

Дана робота присвячена удосконаленню конструкції обладнання для розділення нафти, газу й води – сепараторів.

В системах збору і підготовки нафти сепаратори можна використовувати таким чином:

- на ступенях кінцевої, гарячої та вакуумної сепарації;
- в якості спеціальних секцій або вбудованих вузлів в конструкціях апаратів, які одночасно здійснюють сепарацію та нагрівання, зневоднення та зне-солення нафти;
- перед або після компресорних установок для зменшення вмісту механічних домішок і крапельної рідини у газі, що виходить;
- після колон різного призначення для видалення верхнього продукту.

## ВИСНОВКИ

1. Наведена інформація про геолого-технічні умови проведення робіт на Бережівському родовищі. Наведена принципова схема збору та транспортування продукції Бережівського родовища, а також структурна схема розподілення потоків нафти і газу.

2. У кваліфікаційній роботі була описана характеристика пластових флюїдів. Розглянуті способи дегазації нафти в сепараторах та системи збору та підготовки продукції свердловин. Надана класифікація сепараторів для дегазації нафти.

3. Розглянуті фактори, які впливають на ефективність процесу сепарації нафти від газу.

4. Детально проаналізовані конструктивні схеми газових сепараторів.

5. Розглянуті функціональні елементи та фактори, які впливають на якість сепарації.

6. Проаналізовані конструкції існуючих газових сепараторів: вертикальних, горизонтальних, сферичних та інших.

7. На підставі аналізу різноманітних модифікацій газових сепараторів нами була запропонована удосконалена конструкція. Вона спрямована на підвищення ефективності процесу відділення газу від рідини (сепарації) і зниження гідравлічних пульсацій при транспортуванні продукції нафтових свердловин по трубопроводах і вимірі її дебіту, а також забезпечення компактності конструкції пристрою.

8. Складний рух рідини по сепаратору дозволяє підвищити ефективність роботи сепаратора і досягти максимальної якості видалення газу.

9. В роботі розглянуті заходи з охорони праці і навколишнього середовища.

10. Розрахована економічна ефективність розробленої конструкції газового сепаратора. 2. Виявлено, що застосування удосконаленої конструкції сепаратора приносить велику економічну ефективність в розмірі близько 350 тисяч гривень на рік.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Білецький В.С. Основи нафтогазової справи / В.С. Білецький, В.М. Орловський, В.І. Дмитренко, А.М. Похилко. – Полтава : ПолтНТУ, Київ : ФОП Халіков Р.Х., 2017. – 312 с.
2. Ляпощенко О.О. Гідродинаміка інерційно-фільтруючих сепараційних пристроїв очищення природного газу. Дис. к.т.н. Суми: 2006. – 160 с.
3. Правила безпеки в нафтогазодобувній промисловості України. Затверджені наказом № 95 Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 06.05.2008.
4. Орловський В. М., Білецький В. С., Вітрик В. Г. Технологія розробки нафтових родовищ: навч. посіб. для студ. спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології». ХНУМГ ім.О.М.Бекетова; НТУ «ХП». – Полтава: ТОВ «Фірма «Техсервіс», 2020. – 243 с.
5. Технологія видобування, зберігання і транспортування нафти і газу: Навчальний посібник / О.І. Акульшин, О.О. Акульшин, В.С. Бойко та ін. – Івано-Франківськ: Факел, 2003. – 434 с.
6. Бойко В.С. Технологія розробки нафтових родовищ: Підручник / Івано-Франківськ: Нова Зоря, 2011. – 509 с.
7. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ: Підручник. – 4-е доповнене видання / В.С. Бойко. – К.: Міжнародна економічна фундація, 2008. – 488 с.
8. Довідник з нафтогазової справи / За заг. ред. В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. – К.: Львів, 1996. – 620 с.
9. Білецький В. С., Орловський В. М., Вітрик В. Г. Основи нафтогазової інженерії: підруч. для студ. спец. 185 «Нафтогазова інженерія та технології». НТУ «ХП», ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. – Полтава: ТОВ «АСМІ», 2018. – 415 с.



10. Білецький В. С., Гайко Г. І., Орловський В. М. Історія та перспективи нафтогазовидобування: Навчальний посібник. – Київ: ФОП Халіков Р. Х., 2019, 302 с.
11. Fanchi J., Christiansen R. Introduction to petroleum engineering, 2017. – 335 p.
12. Bradley Howard B. (ed.) Petroleum Engineering Handbook. 1992. 1824 p.
13. Devold Havard. Oil and Gas Production Handbook. 2013. 152 p.
14. Khan M.I., Islam M.R. The Petroleum Engineering Handbook. 2007. 481p.
15. Lyons William, Plisga Gary J., Michael Lorenz. Standard Handbook of Petroleum and Natural Gas Engineering. 2015. 822 p.
16. Jahn Frank, Cook Mark, Graham Mark. Hydrocarbon Exploration and Production. 2008. 456 p.
17. Правила розробки нафтових і газових родовищ: Затв. 15.03.2017 №118 Міністерство екології та природних ресурсів України.
18. ДСТ 12.1.002.84. Допустимі рівні впливу на працівників і вимоги до проведення контролю на робочих місцях.
19. ДСанПін 2.2.7.029-99 Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення.
20. НПАОН 11.1-1.20-88 «Правила безпеки в нафтогазовидобувній промисловості України», Харків, 2008 р.
21. ДСТУ-П ОHSAS 18001:2006 Системи управління безпекою та гігієною праці. Вимоги (OHSAS 18001:1999, IDT).
22. Геолого-економічна оцінка запасів і техніко-економічне обґрунтування коефіцієнтів вилучення вуглеводнів Бережівського родовища: Звіт НДПІ ВАТ "Укрнафта" за наряд-замовленням № 410181 / О. Ванчак, А. Наритник [та інші.]. – Івано-Франківськ, 2011. – 395 с.
23. Проект розробки Бережівського нафтового родовища: Звіт НДПІ ПАТ "Укрнафта" за наряд-замовленням № 410512 / А. Наритник [та інші.]. – Івано-Франківськ, 2013. – 161 с.

## Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
1					
2			Документація		
3					
4	A4	НГІБ.ОПП.22.11.ПЗ	Пояснювальна записка	84	
5					
6			Графічні матеріали		
7					
8		НГІБ.ОПП.22.11.01.ГЧ	Геолого-технічні умови проведення робіт	3	
9		НГІБ.ОПП.22.11.02.ГЧ	Збір і підготовка свердловинної продукції	5	
10		НГІБ.ОПП.22.11.03.ГЧ	Конструктивні схеми газових сепараторів	7	
11		НГІБ.ОПП.22.11.04.ГЧ	Розробка удосконаленої конструкції вертикального сепаратора	1	
12		НГІБ.ОПП.22.11.07.ГЧ	Розрахунок економічної ефективності удосконаленого сепаратора		

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/>