

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 ступеня магістра
(бакалавра, магістра)

студента Горобець Єлизавети Юріївни
(ПІБ)
академічної групи 185 -22-1
(шифр)
спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології
(код і назва спеціальності)
за освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології»
(офіційна назва)
на тему Комп'ютерне моделювання розробки Щурівського 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	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)

« 15 » грудня 2023 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня — магістра —
(бакалавра, магістра)

студенту Горобець Єлизаветі Юріївні академічної групи 185-22М-1з ФПНТ
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 185«Нафтогазова інженерія та технології»

на тему «Комп'ютерне моделювання розробки Щурівського нафтового родовища»
затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка»

Розділ	Зміст виконання	Термін виконання
1	Представити аналіз геологічних аспектів та визначення основних факторів, які впливають на розробку родовищ. Подати опис місця провадження планованої діяльності та характеристик планованої діяльності.	07.09.2023 — 20.09.2023
2	Розглянути основи математичного і комп'ютерного моделювання процесів розробки. Представити класифікацію видів моделювання.	21.09.2023 — 15.10.2023
3	Представити використання програми Harmony Enterprise для моделювання розробки родовищ та створити геологічну модель родовища.	15.10.2023 — 10.12.2023
4	Охорона праці	11.12.2023 — 12.12.2023
5	Охорона навколишнього середовища	13.12.2023 — 14.12.2023

Завдання видано _____
(підпис керівника)

В.Л. Хоменко
(ініціали, прізвище)

Дата видачі: 07.09.2023 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 15.12.2023 р.

Прийнято до виконання _____
(підпис студента)

Є.Ю. Горобець
(ініціали, прізвище)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 72 с., 17 рис., 3 додатки, 13 джерел.

СВЕРДЛОВИНА, МОДЕЛЮВАННЯ, РОЗРОБКА, АНАЛІЗ, ПРОГНОЗ.

Об'єкт дослідження – процес розробки Щурівського нафтового родовища.

Предмет дослідження – технологічні показники розробки видобувних свердловин на Щурівському нафтовому родовищі.

Мета кваліфікаційної роботи – мета дипломної роботи полягає в комп'ютерному моделюванні родовища, надання обґрунтованих рекомендацій для вибору оптимального підходу до розробки нафтогазового родовища.

Метод дослідження. Мета дослідження полягає в моделюванні процесів розробки нафтових і газових родовищ у програмному забезпеченні Harmony Enterprise, з метою визначення або уточнення характеристик діючих чи проектних об'єктів.

У вступі подано стан проблеми, визначена мета й конкретизоване завдання дипломного проекту.

У першому розділі розглянуті технології розробки Щурівського родовища. Розглянуто значення нафтогазової промисловості для світової економіки та сучасний стан видобутку нафти та газу в світі та в Україні. Представлено аналіз геологічних аспектів та визначення основних факторів, які впливають на розробку родовищ. Подано опис місця провадження планованої діяльності та характеристик планованої діяльності.

У другому розділі розглянуті основи математичного і комп'ютерного моделювання процесів розробки. Представлена класифікація видів моделювання, адаптація комп'ютерної моделі.

У третьому розділі розглянуто етапи комп'ютерного моделювання розробки родовища. Представлено використання програми Harmony Enterprise для моделювання розробки родовищ та створення геологічної моделі родовища.

Практичне значення роботи полягає у побудові графіків аналізу запасів та прогнозу даної ділянки, що дозволяє визначити оптимальні стратегії та рішення щодо видобутку нафти та газу, що допомагає компаніям та державам ефективно вкладати ресурси в розробку родовищ та отримувати максимальний прибуток. Оптимальна розробка нафтогазових родовищ допомагає забезпечити стабільне постачання енергії, що є критично важливим для економіки та споживачів. Дослідження допомагає планувати довгострокові стратегії розробки родовищ та робити прогнози щодо потреб ринку та цінової динаміки.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. Технології розробки Щурівського родовища.....	9
1.1. Значення нафтогазової промисловості для світової економіки. Сучасний стан видобутку нафти та газу в світі та в Україні	10
1.2. Аналіз геологічних аспектів та визначення основних факторів, які впливають на розробку родовищ.....	14
1.3. Опис місця провадження планованої діяльності.....	21
1.4. Опис характеристик планованої діяльності.....	25
РОЗДІЛ 2. Основи математичного і комп'ютерного моделювання процесів розробки.....	29
2.1. Основна мета, принципи та етапи моделювання технологічних процесів.....	29
2.2. Особливості моделювання у нафтогазовій справі	32
2.3. Класифікація видів моделювання.....	38
2.4. Адаптація комп'ютерної моделі.....	43
РОЗДІЛ 3. Етапи комп'ютерного моделювання розробки родовищ.....	48
3.1. Використання програми Harmony Enterprise для моделювання розробки родовищ.....	48
3.2. Створення геологічної моделі родовища.....	51
РОЗДІЛ 4. Охорона праці.....	57
4.1 Перелік небезпечних та шкідливих виробничих факторів у робочій Зоні...57	57
4.2 Технічні заходи для зменшення впливу шкідливих факторів	58
4.3 Пожежна безпека	62
4.4 Інструкція з техніки безпеки.....	64
4.5 Інструкція охорони праці для оператора содар.....	65

РОЗДІЛ 5. Охорона навколишнього середовища.....	69
5.1 Аналіз проблем впливу акустичного зондування атмосфери на стан довкілля.....	69
5.2 Заходи по ліквідації аварійних розливів нафтопродуктів.....	72
ВИСНОВКИ.....	78
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	79
ДОДАТКИ.....	81
Додаток А.....	82
Додаток Б.....	83
Додаток В.....	84

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасному фахівцю необхідно мати інструмент, який дозволяв би оцінювати наявні фактори (технології, технологічні рішення тощо) та визначати їх взаємозв'язок з отриманим рішенням. Цей інструмент повинен дозволяти ефективно приймати рішення вибирати необхідні засоби зміни та уточнення систем та об'єктів у процесі роботи. Оскільки об'єктом вивчення є пласт, то дослідженню підлягають механізми нафтогазовіддачі. основна ціль вивчення пласта – прогноз його стану в динаміці та оцінка шляхів збільшення поточного та кінцевого коефіцієнта вилучення вуглеводнів та інших показників ефективності розробки. При прогнозі стану пласта здійснюється оцінка показників розробки, і навіть полів тиску, насиченостей тощо.

Процес моделювання є відтворенням поведінки об'єкта за допомогою моделі. Важливо, що моделювання жодною мірою не замінює безпосереднього вивчення об'єкта, що і є основним джерелом інформації про об'єкт, що використовується під час моделювання. У цьому посібнику комп'ютерне моделювання процесів розробки складає основі математичної моделі пласта. Створення математичної моделі вимагають суттєвих знань математики та обчислювальної техніки. Однак користуватися цією моделлю має будь-який кваліфікований спеціаліст у галузі нафтопромислової справи. В даний час всі нафтовидобувні компанії світу важливі рішення щодо реалізації процесів нафтовилучення приймають на підставі результатів гідродинамічного моделювання з використанням тривимірних трифазних моделей покладів.

Гідродинамічний моделювання процесів розробки нафтогазових покладів є основним інструментом при вирішенні на рівні. В арсеналі нафтовидобувних компаній світу в даний час є ряд високоефективних програмних комплексів геологічного та гідродинамічного моделювання. Моделювання процесу розробки родовищ вуглеводнів умовно можна поділити на кілька стадій. Перша стадія – це етап створення геолого-математичної моделі об'єкта розробки. Друга стадія – вибір та створення гідродинамічної моделі об'єкта розробки Третя стадія – адаптація гідродинамічної моделі шляхом відновлення історії розробки об'єкта з

метою уточнення (корегування) самої моделі та вихідних фізичних характеристик пластів та пластових флюїдів. Четверта стадія – прогноз показників розробки об'єкта (пласту). Наведені у посібнику матеріали для організації практичних занять націлюють на освоєння методик комп'ютерного моделювання та інженерного аналізу на розробку та експлуатацію родовищ, використання цих ресурсів в майбутньому.

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження полягає в моделюванні процесів розробки нафтових і газових родовищ у програмному забезпеченні Harmony Enterprise, з метою визначення або уточнення характеристик діючих чи проектних об'єктів. Конкретизація задач дослідження:

1. Розглянути теоретичні аспекти та методологію нафтогазової розробки;
2. Вивчити основи математичного і комп'ютерного моделювання процесів розробки;
3. Ознайомитись з етапами комп'ютерного моделювання розробки родовищ. Побудувати модель родовища.

Об'єкт дослідження – процес розробки Щурівського нафтового родовища.

Предметом дослідження є технологічні показники розробки видобувних свердловин на Щурівському нафтовому родовищі.

Методи дослідження. Моделювання в програмі Harmony Enterprise.

Інформаційною базою є технічні показники Щурівського нафтового родовища.

Практичне значення результатів дослідження полягає у побудові графіків аналізу запасів та прогнозу даної ділянки, що дозволяє визначити оптимальні стратегії та рішення щодо видобутку нафти та газу, що допомагає компаніям та державам ефективно вкладати ресурси в розробку родовищ та отримувати максимальний прибуток.

ВИСНОВКИ

Сучасному фахівцю необхідно мати інструмент, який дозволяв би оцінювати наявні фактори та визначати їх взаємозв'язок з отриманим рішенням. Оскільки об'єктом вивчення є пласт, то дослідженню підлягають механізми нафтогазовіддачі. Основна ціль вивчення пласта – прогноз його стану в динаміці та оцінка шляхів збільшення поточного та кінцевого коефіцієнта вилучення вуглеводнів та інших показників ефективності розробки.

При прогнозі стану пласта здійснюється оцінка показників розробки, і навіть полів тиску, насиченостей тощо. Процес моделювання є відтворенням поведінки об'єкта за допомогою моделі. В даний час всі нафтовидобувні компанії світу важливі рішення щодо реалізації процесів нафтовилучення приймають на підставі результатів гідродинамічного моделювання з використанням тривимірних трифазних моделей покладів.

В даному дослідженні визначено економічний потенціал нафтогазового родовища. Наведено запаси покладів та виконано аналіз прогнозованого значення видобутку на майбутній період. Побудовані графіки демонструють рівень запасів та прогнозу даної ділянки, що допомагає компаніям та державам ефективно вкладати ресурси в розробку родовищ та отримувати максимальний прибуток.

1. IBISWorld's Global Oil & Gas Exploration & Production Industry Report 2005-2028 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.ibisworld.com/global/market-size/global-oil-gas-exploration-production/#>
2. Звіт з оцінки впливу на довкілля планової діяльності Щурівського родовища [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://eco.cg.gov.ua/web_docs/2145/2019/02/docs/%D0%97%D0%B2%D1%96%D1%82%20%D0%B7%20%D0%BE%D1%86%D1%96%D0%BD%D0%BA%D0%B8%20%D0%B2%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D1%83%20%D0%BD%D0%B0%20%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D1%96%D0%BB%D0%BB%D1%8F_20187101196.pdf
3. Білецький В.С. Основи нафтогазової інженерії [Текст] / Білецький В.С., Орловський В.М., Вітрик В.Г. - Львів: «Новий Світ-2000», 2019 - 416 с.
4. Білецький В.С. Моделювання у нафтогазовій інженерії: навч. посібник / В.С. Білецький ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». - Львів: Новий Світ - 2000, 2021. - 306 с.
5. 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.
6. Салов В.О. Розроблення технічних рішень винахідницького рівня та складання заявки на патент (схеми, таблиці, приклади): навч. посіб. / В.О. Салов ; Нац. техн. ун-т. – Д. : НТУ «ДП», 2019. – 188 с.
7. Вижва З.О. Математичні моделі в природознавстві. Навчальний посібник. – К.: Обрії, 2007. – 164 с, розділ 1-2
8. Ішук О.О., Коржнев М.М., Кошляков О.Є. Просторовий аналіз і моделювання в ГІС: Навчальний посібник/ За ред.акад. Д.М.Гродзинського. – К.: Видавничо-поліграфічний центр „Київський університет”, 2003.- 200 с, розділ 1-3.

9. Yang, J.: According to establishing of science development view harmonious enterprise operation mechanism system thesis. Hebei University of Engineering Journal 9 (2008)
10. Yang, J.: Construct the methodology of harmonious culture. The Enterprise Manages 12 (2008)
11. Zhao, H., Xu, S., Jin, S.: AHP- a kind of simple decision method. Science Press (1996)
12. Yang, J., Huo, J., Wang, T. (2012). Research on Evaluation Model of Harmonious Enterprise Based on AHP. In: Jin, D., Lin, S. (eds) Advances in Electronic Commerce, Web Application and Communication. Advances in Intelligent and Soft Computing, vol 149. Springer, Berlin, Heidelberg. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://doi.org/10.1007/978-3-642-28658-2_29
13. Закон України про охорону праці [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>

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/>