

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 бакалавра
(бакалавра, бакалавра)

студента Рудканенко Андрій Андрійович
(ПІБ)

академічної групи 185-21-1
(шифр)

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

спеціалізації _____
за освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології»
(офіційна назва)

на тему Проект забезпечення процесу підготовки газу до транспортування в умовах ПМ «Пролетарське підземне сховище газу» Пролетарського ВУПЗГ філії «Оператор газосховищ України» АТ «Укртрансгаз»
(назва за наказом ректора)

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

Дніпро
2025

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
нафтогазової інженерії та буріння
(повна назва)

Коровяка Є.А.
(прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 2025 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеню _____ бакалавра
(бакалавра, бакалавра)

студенту Рудканенко Андрію Андрійовичу академічної групи 185-21-1
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології
спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології»
на тему Проект забезпечення процесу підготовки газу до транспортування в умовах ПМ «Пролетарське підземне сховище газу» Пролетарського ВУПЗГ філії «Оператор газосховищ України» АТ «Укртрансгаз»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від «08» травня 2025р. № 355-с.

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технологічний	Характеристика нафтогазового підприємства. Аналіз режимів роботи Пролетарського виробничого управління підземного зберігання газу. Розраховано показники параметрів підземного зберігання газу в умовах Пролетарського ВУПЗГ філії «Оператор газосховищ України»	01.06.2025
Охорона праці	Аналіз потенційних небезпек запроєктованого об'єкта і можливостей негативного впливу його на навколишнє природне середовище	12.06.2025

Завдання видано

Расцветаєв В.О.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 12.05.2025р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 16.06.2025р.

Прийнято до виконання

Рудканенко А.А.
(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 75 с., 12 рис., 21 табл., 1 додаток, 23 джерела.

ПІДЗЕМНЕ СХОВИЩЕ ГАЗУ, КОМПРЕСОРНА СТАНЦІЯ, СВЕРДЛОВИНА, УСТАНОВКА КОМПЛЕКСНОЇ ПІДГОТОВКИ ГАЗУ, ОХОРОНА ПРАЦІ

Сфера застосування розробки – підземне сховище газу (ПСГ).

Мета роботи – дослідити технічний стан, технологічні процеси та ефективність функціонування Пролетарського підземного сховища газу з метою оптимізації систем підготовки, зберігання та відбору природного газу, а також підвищення рівня безпеки й енергоефективності об'єкта.

Об'єкт роботи – Пролетарське підземне сховище газу філії «Оператор газосховищ України» АТ «Укртрансгаз».

Предмет дослідження – технологічні процеси підготовки природного газу до транспортування, параметри нагнітання та відбору газу, технічний стан обладнання ПСГ, а також питання охорони праці та навколишнього середовища під час експлуатації об'єкта.

У роботі здійснено комплексний техніко-технологічний аналіз роботи Пролетарського ПСГ, виявлено основні проблеми, пов'язані з фізичним зношенням обладнання та недостатньою автоматизацією процесів. Запропоновано шляхи модернізації систем осушення, керування та підвищення надійності технологічного циклу, що дозволяє покращити ефективність експлуатації об'єкта.

Практична значимість. Отримані результати можуть бути використані для розробки технічних рішень із модернізації ПСГ, оптимізації витрат на експлуатацію, зменшення втрат газу та підвищення технологічної безпеки. Рекомендації можуть знайти застосування в діяльності операторів газосховищ та енергетичних компаній.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПМ «ПРОЛЕТАРСЬКЕ ПІДЗЕМНЕ СХОВИЩЕ ГАЗУ»	8
1.1. Характеристика структури та будови ПСГ	8
1.2. Обладнання Пролетарського ПСГ	13
1.3. Опис технологічного процесу відбору газу.....	15
1.4. Опис роботи автоматичної газорозподільчої станції	17
2. ПАРАМЕТРИ ПІДЗЕМНОГО ЗБЕРІГАННЯ ГАЗУ В УМОВАХ ПРОЛЕТАРСЬКОГО ВУПЗГ ФІЛІЇ «ОПЕРАТОР ГАЗОСХОВИЩ УКРАЇНИ»	19
2.1. Нагнітання газу в пласт в умовах газового режиму	20
2.2. Відбір газу при експлуатації Пролетарського виробничого управління ПЗГ	28
2.3. Показники нагнітально-видобувних свердловин в процесі підземного зберігання газу.....	34
2.4. Оцінка поточних запасів газу і газодинамічний аналіз експлуатації штучного газового покладу.....	36
2.5. Техніко-економічні розрахунки числа видобувних свердловин, об'єму буферного газу, потужності КС і глибини розташування ПСГ	39
2.6. Показники роботи УКПГ ПМ «Пролетарське підземне сховище газу» Пролетарського ВУПЗГ.....	52
3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	55
3.1. Аналіз потенційних небезпек та шкідливості виробничого середовища.....	58
3.2. Забезпечення нормальних умов праці.....	60
3.3. Забезпечення безпеки технологічних процесів, монтажу та експлуатації обладнання.....	66
3.4. Пожежна безпека.....	70
3.5. Охорона навколишнього середовища	72
ВИСНОВКИ.....	74
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	76

ВСТУП

Підготовка природного газу до транспортування становить один із ключових етапів технологічного циклу експлуатації підземного сховища газу (ПСГ). Цей процес має критичне значення як у технологічному, так і в економічному аспектах, оскільки безпосередньо впливає на якість газу, стабільність його подачі до магістральних трубопроводів, безпеку роботи газотранспортної системи та відповідність газу чинним нормативам [1-3].

Процес підготовки включає низку взаємопов'язаних операцій, серед яких: механічне очищення газу від домішок, видалення рідких вуглеводнів і газового конденсату, дегідратація до нормативного рівня вологості, а також вилучення шкідливих або агресивних домішок, зокрема сірководню, вуглекислого газу, аміаку тощо. Особлива увага приділяється стабілізації фізико-хімічних параметрів газового середовища – температури, тиску, вмісту води та сірководню, з метою запобігання утворенню гідратів, зниження корозійної активності середовища, а також забезпечення технологічної сумісності потоків у магістральному трубопроводі.

Пролетарське підземне сховище газу, що функціонує в межах Пролетарського виробничого управління підземних сховищ газу (ВУПСГ) філії «Оператор газосховищ України» АТ «Укртрансгаз», є стратегічно важливим об'єктом національної енергетичної інфраструктури. Його основне призначення полягає в сезонному балансуванні попиту на природний газ у внутрішньому енергетичному ринку та забезпеченні надійної роботи транзитної газотранспортної інфраструктури. Проте реалізація цих функцій ускладнюється рядом системних техніко-технологічних проблем.

Однією з головних проблем функціонування об'єкта є фізичне та моральне старіння технологічного обладнання установок підготовки газу (УПГ), до складу яких входять блоки дегідратації, компресорне обладнання, фільтри очищення газу, теплообмінники та допоміжна інфраструктура. Значна частина агрегатів була встановлена у період 1970–1990-х років, що зумовлює їх невідповідність сучасним стандартам енергоефективності, екологічної безпеки

ВИСНОВКИ

У даному дипломному проекті на основі глибокого аналізу режимів роботи ДКС «Пролетарське» проведено комплексне дослідження функціонування Пролетарського підземного сховища газу (ПСЗ) та прилеглої ділянки газопроводу. Проект охоплює всебічне вивчення різних аспектів технологічного процесу, а також характеристику виробничого управління ПСЗ «Пролетарське», зокрема параметрів нагнітання та відбору газу в умовах газового режиму, що реалізуються під час експлуатації об'єкта.

У рамках проведеного аналізу роботи ПСЗ розглянуто функціонування установки комплексної підготовки газу (УКПГ), яка є ключовим елементом технологічного процесу, що забезпечує підготовку газу до транспортування та зберігання. Дослідження включає визначення основних показників ефективності роботи УКПГ, які безпосередньо впливають на стабільність і якість газу, що зберігається у підземних резервуарах.

Окрім цього, розглянуто показники роботи нагнітально-видобувних свердловин, які відіграють важливу роль у процесі підземного зберігання газу. Проведене дослідження включає детальний аналіз ефективності їх експлуатації, а також оцінку їх впливу на загальну роботу підземного сховища. Також були виконані техніко-економічні розрахунки, що стосуються об'єму буферного газу, що зберігається на об'єкті, та кількості свердловин, необхідних для забезпечення безперебійного функціонування газосховища.

Особливу увагу в роботі приділено питанню охорони праці на території ДКС «Пролетарське». Зокрема, здійснено розрахунок штучного освітлення на території об'єкта, що має на меті створення належних умов для працівників, які здійснюють свою діяльність в нічний час. Окрім того, в проекті розглянуто систему заходів, спрямованих на забезпечення безпеки праці при експлуатації обладнання. Зокрема, описано конкретні методи і заходи, які реалізуються для зменшення ризиків виникнення аварійних ситуацій і забезпечення належного рівня безпеки під час обслуговування технічних агрегатів та технологічних процесів.

Важливим аспектом дослідження стало також вивчення технічних і організаційних заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності об'єкта, зниження негативного впливу на навколишнє середовище та забезпечення безперебійної роботи системи газозберігання в умовах змінних експлуатаційних навантажень. Ці заходи є критично важливими для підвищення ефективності функціонування об'єкта, а також для мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище і забезпечення високих стандартів безпеки праці.

Зокрема, техніко-економічні розрахунки, здійснені в рамках проекту, дозволяють оптимізувати витрати на експлуатацію та модернізацію технологічного обладнання, що в свою чергу сприяє підвищенню загальної економічної ефективності об'єкта. Завдяки цим розрахункам можна не лише поліпшити економічні показники роботи ПСЗ, але й значно підвищити його енергоефективність та надійність.

Таким чином, дипломний проект не лише охоплює технічні характеристики роботи ПСЗ «Пролетарське», але й розглядає важливі аспекти, що стосуються безпеки, охорони праці та ефективного використання ресурсів, що є необхідними для підвищення ефективності функціонування об'єкта та забезпечення сталості його роботи в довгостроковій перспективі.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Коровяка Є.А. Програма та методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра за спеціальністю 185 «Нафтогазова інженерія та технології» / Є.А. Коровяка, А.К. Судаков, В.Л. Хоменко; нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д., : НТУ «ДП», 2019. – 30 с.
2. Зберігання нафти, нафтопродуктів і газу: навч. посіб. / Л.Н. Ширін, О.В. Денищенко, С.Є. Барташевський, Є.А. Коровяка, В.О. Расцветаєв ; М-во освіти і науки України; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2020. – 294 с.
3. Транспортування нафти, нафтопродуктів і газу : навч. посіб. / Л.Н. Ширін, О.В. Денищенко, С.Є. Барташевський, Є.А. Коровяка, В.О. Расцветаєв; М-во освіти і науки України; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – 203 с.
4. Основи нафтогазової справи : підручник / Судаков А.К., Коровяка Є.А., Максимович О.В., Расцветаєв В.О., Дзюбик А.Р., Калюжна Т.М., Войтович А.А., Яворська В.В. ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Львів : Сполом, 2023. – 596 с.
5. Довідник з нафтогазової справи / Заг. ред. В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. – К.: Львів, 1996. – 620 с.
6. Михайлов В.А. Горючі корисні копалини України / В.А. Михайлов, М.В. Курило, В.Г. Омельченко та ін. – К.: «КНУ», 2009. – 376 с.
7. 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.
8. Історія та перспективи нафтогазовидобування / Білецький В.С., Гайко Г.І., Орловський В.М. – Львів: Видавництво «Новий Світ - 2000», 2019. – 302 с.
9. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. - К.: Реал- Принт, 2004. - 695 с.
10. Суярко В.Г. Прогнозування, пошук та розвідка родовищ вуглеводнів. Харків: Фоліо. 2015. 413 с.

11. Основи нафтогазової інженерії [Текст]: підручник / В.С. Білецький, В.М. Орловський, В.Г. Вітрик; НТУ «ХП» ХНУМГ ім. О.М.Бекетова. – ДПолтава: ТОВ «АСМІ», 2018. – 415 с.
12. Довідник працівника газотранспортного підприємства / В.В. Розгонюк, А.А. Руднік, В.М. Коломеєв та ін. – Київ: Росток, 2001. – 1092 с.
13. ДСТУ 41-00 032 626-00-007-97. Охорона довкілля. Спорудження розвідувальних і експлуатаційних свердловин на нафту і газ на суші. Правила проведення робіт.
14. Гази горючі природні, що подаються в магістральні газопроводи. Технічні вимоги. ТУ У 320. 00158764.007-95 /Взамін ОСТ 51.40-83/. – [Чинні від 01.01.1996]. – Харків: УкрНИИГаз, 1996.– 10с.
15. Правила технічної експлуатації магістральних газопроводів : СОУ 60.3-30019801-050:2008 . – [Чинні від 2008-01-18]. – К.: Укртрансгаз, 2008. – 197 с.
16. Закон України “Про охорону праці”. Київ, 1999.
17. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці. Підручник. – Львів: Афіша - 2005. – 320 с.
18. Жидецький В.Ц., Джигрей В.С. Практикум з охорони праці. Навчальний посібник - Львів: Афіша - 2000. – 352 с.
19. Правила технічної експлуатації підземних сховищ газу. Київ ДК «Укртрансгаз» 2009. О.Болокан, Р.Вечерік, Ю.Герасименко, А. Паршин, В.Разгадов.
20. «Технологічний проект циклічної експлуатації Пролетарського ПСГ (гор. М-7)», заключний. Звіт по НДР, УкрНДІГаз – Харків, 2002р. – 214с.
21. «Правила технічної експлуатації підземних сховищ газу». СТП 320.30019801.091-2003, ДК «Укртрансгаз» – Київ, 2003р. – 126с.
22. «Регламент робіт з контролю за експлуатацією та герметичністю Пролетарського ПСГ (горизонт М-7)», Пролетарське ВУПЗГ – 2006р. - 24с.
23. «Авторський нагляд за експлуатацією Пролетарського підземного сховища газу УМГ «Харківтрансгаз» - Харків, 2009р. – 128с.

ДОДАТОК А**Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи**

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
1					
2			Документація		
3					
4	A4	НГІБ.ОПП.25.12.ПЗ	Пояснювальна записка	75	
5					
6		Microsoft PowerPoint	Демонстраційні матеріали	12	
7					