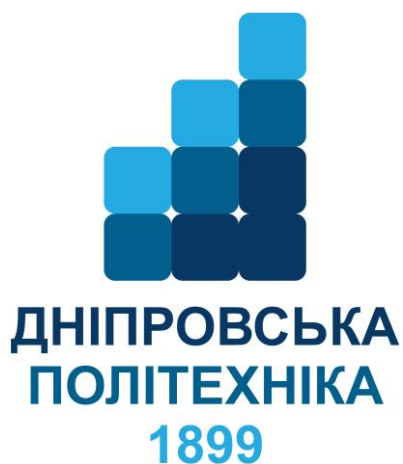


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ «ТЕХНОЛОГІЇ ВИДОБУВАННЯ НАФТИ І ГАЗУ»
ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ
185 «НАФТОГАЗОВА ІНЖЕНЕРІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»**

Дніпро
НТУ «ДП»
2024

Хоменко В.Л. Методичні вказівки до самостійної роботи за дисципліною «Технології видобування нафти і газу» для студентів спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології». – Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д.: НТУ «ДП», 2024. – 30 с.

Автори:

В.Л. Хоменко, канд. техн. наук, доцент

Затверджено методичною комісією зі спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології (протокол № 8 від 09.07.2024р.) за поданням кафедри нафтогазової інженерії та буріння (протокол № 19 від 09.07.2024 р.).

Методичні вказівки з дисципліни "Технології видобування нафти і газу" призначені для організації самостійної роботи студентів в умовах навчального процесу. У цих вказівках представлені детальні теми, що охоплюють ключові аспекти видобування та обробки нафти і газу, включаючи експлуатацію свердловин, використання насосних установок, газліфтну експлуатацію, а також промислову підготовку нафти і газу.

Ці методичні вказівки спрямовані на розвиток глибоких знань та навичок у сфері видобування нафти і газу, забезпечуючи студентам інструменти для успішного освоєння тематики та підготовки до майбутньої професійної діяльності. Вони служать важливим ресурсом для організації навчального процесу та самостійного опанування складних технічних аспектів даної дисципліни.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	6
2. ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	7
3. ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	7
4. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	9
5. ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОГО ОПАНУВАННЯ ОКРЕМИХ ТЕМ	
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	29

ВСТУП

У сучасному світі, де технології видобутку нафти і газу постійно удосконалюються, надзвичайно важливо мати глибоке розуміння принципів і методів, які застосовуються в цій галузі. Методичні вказівки, представлені в цьому посібнику, призначені для надання студентам всебічного уявлення про ключові аспекти технологій видобування нафти і газу, що є необхідним для успішного виконання самостійної роботи та підготовки до практичної діяльності в цій сфері.

Організація самостійної роботи є критично важливою для розвитку компетентностей, необхідних для ефективної роботи в сфері видобування нафти і газу. Рекомендується дотримуватись кількох основних принципів, які сприятимуть успішному освоєнню матеріалу та досягненню високих результатів у навчанні.

1. Планування і структурування роботи

Перш ніж почати вивчення кожної теми, розробіть чіткий план роботи. Визначте основні цілі, які ви повинні досягти в рамках кожної теми, і розробіть план, який включає всі необхідні етапи: читання теоретичних матеріалів, виконання практичних завдань, написання рефератів або доповідей, а також підготовка до самоконтролю.

2. Дослідження та аналіз інформації

Для глибшого розуміння теми важливо проводити додаткові дослідження, використовувати різноманітні джерела інформації, включаючи наукові статті, технічні звіти, інтернет-ресурси і спеціалізовані книги. Рекомендується звертати увагу на новітні досягнення в галузі та наукові розробки, щоб забезпечити актуальність і точність отриманих знань.

3. Виконання практичних завдань

Практичні завдання є невід'ємною частиною процесу навчання. Вони допомагають закріпити теоретичні знання та набратися практичного досвіду. Важливо уважно виконувати всі завдання, які включають розрахунки, моделювання, аналіз технічних умов та інші практичні аспекти. Звертайте увагу на деталі та намагайтеся застосовувати отримані знання до реальних ситуацій.

4. Самоконтроль та оцінка результатів

Для перевірки власних знань та навичок важливо регулярно здійснювати самоконтроль. Використовуйте питання для самоконтролю, що наводяться в кожній темі, щоб перевірити розуміння матеріалу і виявити можливі прогалини у знаннях. Оцінюйте свої відповіді критично і порівнюйте їх з теоретичними матеріалами, щоб виявити області, які потребують додаткового вивчення.

5. Консультації та обговорення

Не соромтеся звертатися за консультаціями до викладачів або наставників у разі виникнення складнощів чи питань. Обговорення тем з однокурсниками може також бути корисним, оскільки обмін думками та досвідом часто допомагає краще зрозуміти складні аспекти матеріалу.

6. Постійне вдосконалення

Навчання не закінчується після здачі екзаменів чи написання контрольних робіт. Постійне вдосконалення і оновлення знань є необхідними для підтримки професійної компетентності. Слідкуйте за новими технологіями та змінами в галузі, беріть участь у конференціях та семінарах, і регулярно переглядайте нові наукові публікації.

Важливо пам'ятати, що якісне освоєння матеріалу та ефективна самостійна робота забезпечать успішне застосування знань у реальних умовах промисловості. Приділяючи увагу кожному аспекту навчального процесу, ви зможете не тільки отримати глибокі теоретичні знання, але й набути практичних навичок, які є ключовими для ефективної роботи в сфері видобування нафти і газу.

Ці методичні вказівки стануть вам на допомогу у формуванні системного підходу до навчання і розвитку навичок, необхідних для успішної кар'єри в цій динамічній та важливій галузі. Бажаємо успіху у вашій самостійній роботі та навчанні!

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф21 «Технології видобування нафти і газу» віднесено такі результати навчання:

РН2	Знати теорії, принципи, методи і поняття нафтогазової інженерії, розуміти сучасний стан та роль нафтогазової галузі в забезпеченні енергетичної безпеки України.
РН3	Аналізувати та розробляти елементи технологічних схем та технічних пристроїв систем буріння свердловин, видобування, транспортування та зберігання нафти і газу.
РН7	Застосовувати сучасні цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання інженерних та управлінських задач, пов'язаних з реалізацією базових нафтогазових технологій буріння свердловин, видобування, транспортування та зберігання нафти і газу.
РН10	Прогнозувати та аналізувати фізико-хімічні властивості нафти і газу в процесах їх видобування, транспортування та зберігання.
РН13	Аналізувати умови експлуатації складових елементів нафтогазових технічних комплексів, здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання та оптимізацію режиму експлуатації за певними критеріями, у тому числі за умов невизначеності.

Мета дисципліни – формування результатів навчання щодо забезпечення надійності роботи систем видобування, буріння свердловин, транспортування та зберігання нафти і газу.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
РН2	РН2.1-Ф21	ДРН1: Визначення кількості експлуатаційних свердловин для забезпечення ефективної роботи нафтового родовища.
	РН2.2-Ф21	ДРН2: Баланс енергії у видобувній свердловині, його вплив на продуктивність.
	РН2.3-Ф21	ДРН3: Класифікація способів експлуатації нафтових свердловин та умови їх використання.
РН3	РН3.1-Ф21	ДРН4: Аналіз та вибір обладнання стовбура газових свердловин для ефективної експлуатації.
	РН3.2-Ф21	ДРН5: Розробка та проектування наземного обладнання газових свердловин з урахуванням експлуатаційних умов.
	РН3.3-Ф21	ДРН6: Створення моделей технологічних процесів підготовки нафти і газу на основі аналізу продукції свердловин.
РН7	РН7.1-Ф21	ДРН7: Застосування цифрових технологій для проектування і моделювання глибинно-насосних установок та їх експлуатації.
РН10	РН10.1-Ф21	ДРН8: Визначення фізико-хімічних характеристик продукції свердловин та їх вплив на процеси транспортування.
	РН10.2-Ф21	ДРН9: Моделювання впливу вуглеводневого складу на ефективність процесів підготовки нафти і газу.
РН13	РН13.1-Ф21	ДРН10: Оптимізація режиму експлуатації нафтових свердловин на стадії падаючого видобутку.
	РН13.2-Ф21	ДРН11: Розробка ефективних методів ущільнюючого буріння та ремонту свердловин.
	РН13.3-Ф21	ДРН12: Підвищення ефективності газліфтної експлуатації нафтових свердловин за допомогою аналізу газорозподілу.
	РН13.4-Ф21	ДРН13: Удосконалення пускових операцій газліфтних свердловин для забезпечення безперебійної роботи.
	РН13.5-Ф21	ДРН14: Управління промисловими об'єктами при розробці родовища
	РН13.6-Ф21	ДРН15: Застосування снабінгових технологій для ефективного ремонту свердловин.

3 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години			
		денна		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	56	22	34	6	53
практичні	56	22	34	4	55
контрольні заходи	8	8		2	
РАЗОМ	120	52	67	12	108

4 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	56
РН2.1-Ф21	1. Експлуатація свердловин	5
РН2.2-Ф21 РН2.3-Ф21	2. Фонтанна експлуатація нафтових свердловин	6
РН3.1-Ф21 РН3.2-Ф21	3. Обладнання газових свердловин	5
РН7.1-Ф21	4. Експлуатація свердловин насосними установками	6
РН13.3-Ф21 РН13.4-Ф21	5. Газліфтна експлуатація нафтових свердловин	5
РН3.3-Ф21	6. Проектування технологічних процесів при промисловій підготовці нафти і газу	6
РН10.1-Ф21 РН10.2-Ф21	7. Промислова підготовка нафти	5
РН13.6-Ф21	8. Промислова підготовка газу	6
РН13.5-Ф21	9. Управління розробкою родовища	6
РН13.1-Ф21 РН13.2-Ф21	10. Управління розробкою родовищ на стадії падаючого видобутку	6
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	56
РН2.1-Ф21	1. Розрахунок пластового тиску в добувній свердловині	8
РН2.2-Ф21 РН2.3-Ф21	2. Розрахунок дебіту нафтової свердловини	8
РН3.1-Ф21 РН3.2-Ф21	3. Розрахунок дебіту газової свердловини	8
РН7.7-Ф21	4. Розрахунок штангової глибинно-насосної установки	8
РН13.6-Ф21	5. Розрахунки при промисловій підготовці газу	8
РН3.3-Ф21	6. Розрахунок часу розробки нафтового покладу	8
РН10.1-Ф21 РН10.2-Ф21	7. Розрахунок сепаратора	8
	КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ	8
	РАЗОМ	120

5 ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОГО ОПАНУВАННЯ ОКРЕМИХ ТЕМ

ТЕМА 1. ЕКСПЛУАТАЦІЯ СВЕРДЛОВИН»

Експлуатація свердловин – це один із ключових етапів у процесі видобутку вуглеводнів, що охоплює комплекс технологічних заходів, спрямованих на вилучення пластових флюїдів з глибини родовищ на поверхню. Цей процес вимагає ретельного планування кількості свердловин, контролю за рухом пластових флюїдів у привибійній зоні та організації підйому флюїдів на поверхню. Правильна організація цих етапів забезпечує стабільну та ефективну роботу свердловини, що, в свою чергу, впливає на загальну продуктивність родовища.

Основні засади для вивчення теми:

1.1. Визначення кількості експлуатаційних свердловин

Кількість експлуатаційних свердловин визначається на підставі низки факторів, таких як розмір і структура родовища, об'єм запасів, геологічні умови, продуктивність пласту та бажані темпи видобутку. Основні підходи до визначення кількості свердловин:

- Гідродинамічний метод: оцінюється поведінка флюїдів у пласті на основі розрахунків фільтраційних параметрів.
- Моделювання продуктивності свердловин: використання спеціалізованого програмного забезпечення для моделювання роботи родовища дозволяє точно визначити кількість свердловин, виходячи з вимог до видобутку.
- Економічний аналіз: облік витрат на буріння та експлуатацію свердловин у порівнянні з потенційною продуктивністю дозволяє оцінити оптимальну кількість свердловин.

1.2. Потік пластових флюїдів навколо свердловини

Пластові флюїди, до яких належать нафта, газ та вода, переміщуються в напрямку до свердловини під впливом пластового тиску. Основні аспекти руху флюїдів навколо свердловини:

- Фільтрація флюїдів у пористих породах: цей процес залежить від проникності та пористості порід, які формують пласт.
- Зона депресії: навколо свердловини утворюється зона зниженого тиску, що стимулює рух флюїдів до вибою.
- Розподіл фаз: через різницю у в'язкості та щільності, нафта, газ і вода можуть рухатися з різною швидкістю та утворювати окремі потоки.

1.3. Рух пластових флюїдів ліфтовою колоною

Ліфтова колона забезпечує підйом флюїдів з вибою на поверхню. Існують декілька основних методів підйому пластових флюїдів:

- Природний фонтан: виникає в умовах достатнього пластового тиску, який самостійно виштовхує флюїди на поверхню.

- Газліфт: у свердловину подають стиснений газ, який знижує щільність суміші в ліфтовій колоні, що дозволяє піднімати флюїди на поверхню.
- Механічні насоси: використовуються при зниженні пластового тиску і включають штангові та занурювальні відцентрові насоси.

Рекомендації для вивчення

1. Ознайомтеся з методами визначення кількості експлуатаційних свердловин, звертаючи увагу на їх переваги та обмеження.
2. Розгляньте вплив фізичних характеристик пласта на потік флюїдів та роль зони депресії навколо свердловини.
3. Вивчіть конструкцію ліфтових колон та механізми підйому флюїдів, порівнюючи ефективність різних методів підйому.

Питання для самоконтролю

1. Які основні методи визначення кількості експлуатаційних свердловин?
2. Як гідродинамічний метод допомагає оцінити необхідну кількість свердловин?
3. Що таке зона депресії навколо свердловини, і як вона впливає на потік флюїдів?
4. Які характеристики порід впливають на фільтрацію пластових флюїдів?
5. Як розподіл фаз впливає на процес експлуатації свердловин?
6. Які існують основні методи підйому флюїдів ліфтовою колоною?
7. У чому полягає різниця між природним фонтаном і газліфтом?
8. Які переваги та недоліки використання механічних насосів у процесі експлуатації свердловин?
9. Як зміна тиску впливає на продуктивність свердловини?
10. Чому важливо правильно визначити кількість експлуатаційних свердловин?

ТЕМА 2. ФОНТАННА ЕКСПЛУАТАЦІЯ НАФТОВИХ СВЕРДЛОВИН

Фонтанна експлуатація нафтових свердловин — це метод видобутку нафти, за якого пластовий тиск достатній для того, щоб флюїди піднімалися на поверхню без застосування механічних насосів. У цьому процесі використовуються особливі технології для управління потоками нафти, газу та інших флюїдів.

Основні засади для вивчення теми:

2.1. Баланс енергії у видобувній свердловині. Класифікація способів експлуатації

Баланс енергії у видобувній свердловині визначає здатність пласта виштовхувати нафтову суміш на поверхню. Основні компоненти енергетичного балансу включають:

- Пластовий тиск: головна рушійна сила, яка стимулює рух пластових флюїдів.

- Гравітаційні сили: впливають на переміщення рідини в пористих породах.
- Капілярні сили: залежать від характеристик пласта, включаючи пористість і проникність.

Фонтанна експлуатація можливе завдяки балансу цих сил, де пластовий тиск переважає над силами, що перешкоджають підйому нафти.

Класифікація способів експлуатації:

1. Природний фонтан: пластовий тиск самостійно забезпечує видобуток без використання допоміжного обладнання.
2. Газліфтна експлуатація: додатковий газ вводиться в стовбур свердловини для підтримки підйому нафти при недостатньому пластовому тиску (розглядається в окремій темі).
3. Механічні способи: для підйому флюїдів використовуються насоси, що стосується теми про насосні установки.

2.2. Типи фонтанних свердловин, види та умови фонтанування

Фонтанні свердловини поділяються на кілька типів залежно від умов видобутку та технічних характеристик:

- Вільнофонтануючі свердловини: використовують тільки пластовий тиск для підйому нафти.
- Проміжні фонтанні свердловини: застосовують підтримку тиску за допомогою газу або води, що нагнітаються в пласт.
- Газонафтові свердловини: видобувають як нафту, так і газ, що забезпечує додатковий підйом нафти через зниження щільності суміші.

Умови фонтанування:

- Достатній рівень пластового тиску, який перевищує гідростатичний тиск стовпа рідини у свердловині.
- Висока проникність пласта, яка дозволяє безперешкодно пересуватися флюїдам.
- Стабільний газовий фактор: наявність газу, що знижує густину рідини в стовбурі свердловини.

2.3. Ускладнення в роботі фонтанних свердловин

Незважаючи на ефективність фонтанної експлуатації, під час видобутку нафти можуть виникати різні ускладнення:

- Парафіноутворення: парафін відкладається на стінках свердловини та трубопроводів, що ускладнює рух нафти.
- Сольові відкладення: можуть блокувати потоки рідини в насосно-компресорних трубах, знижуючи продуктивність свердловини.
- Пісок: видобуток нафти із пластів з низькою механічною стабільністю може призвести до зашламування свердловини піском.
- Зміна тиску: зниження пластового тиску може зупинити природне фонтанування, що вимагає переходу на інші методи експлуатації.

2.4. Обладнання нафтових свердловин при фонтанній експлуатації

Для фонтанної експлуатації нафтових свердловин використовують спеціалізоване обладнання, яке забезпечує контроль та безпечний видобуток:

- Фонтанні арматури: встановлюються на устя свердловини для контролю за тиском і обсягами видобутку. Включають в себе клапани, дроселі, манометри та інші прилади.
- Фонтанні трубопроводи: забезпечують відведення видобутої нафти і газу до системи збору.
- Сепаратори: застосовуються для відділення газу від рідини, що дозволяє оптимізувати подальший процес транспортування та зберігання продукції.

Рекомендації для вивчення

1. Вивчіть механізми енергетичного балансу у видобувній свердловині та вплив тиску на експлуатацію.
2. Розгляньте типи фонтанних свердловин, звертаючи увагу на їх конструкційні відмінності.
3. Ознайомтесь з основними ускладненнями, що виникають під час фонтанної експлуатації, та методами їх усунення.
4. Проаналізуйте структуру обладнання для фонтанних свердловин та його роль у забезпеченні безпеки видобутку.

Питання для самоконтролю

1. Які основні компоненти енергетичного балансу видобувної свердловини?
2. Що таке природний фонтан і як він відрізняється від інших способів видобутку нафти?
3. Які типи фонтанних свердловин існують і чим вони відрізняються?
4. Які умови необхідні для виникнення фонтанного ефекту у свердловині?
5. Що таке парафіноутворення і як воно впливає на роботу свердловини?
6. Які проблеми можуть виникати внаслідок видобутку нафти з пластів з низькою механічною стабільністю?
7. Яку роль відіграють фонтанні арматури в процесі експлуатації нафтових свердловин?
8. Які основні функції сепараторів під час фонтанної експлуатації свердловин?
9. Чому зниження пластового тиску може призвести до зупинки фонтанування?
10. Як можна класифікувати ускладнення, що виникають під час фонтанної експлуатації нафтових свердловин, і які способи їх усунення?

ТЕМА 3. ОБЛАДНАННЯ ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН

Обладнання газових свердловин включає в себе підземні та наземні системи, які забезпечують безпечний і ефективний видобуток газу. Специфіка видобутку природного газу вимагає особливого підходу до облаштування стовбура свердловини та відповідного наземного обладнання.

Основні засади для вивчення теми:

3.1. Обладнання стовбура газових свердловин

Стовбур газової свердловини – це вертикальний або похиловипійний канал, через який газ піднімається з глибини до поверхні. Основні елементи обладнання стовбура газової свердловини включають:

- Колонні труби: основна частина конструкції, яка забезпечує механічну міцність стовбура і герметичність свердловини. Використовуються обсадні та експлуатаційні колони, що з'єднуються з пластом через фільтрові секції.
- Перфораційні зони: на етапі перфорації у обсадній колоні роблять отвори для створення каналів між пластом і стовбуром свердловини, через які газ надходить у свердловину. Точність і розташування перфорацій залежать від властивостей пласта і глибини залягання газу.
- Пакери: герметизують міжтрубний простір і ізолюють газовий пласт від водоносних горизонтів або інших пластів. Вони зменшують можливість перетоків рідини та газу між зонами.
- Насоси і компресори (при низькому тиску в пласті): іноді для підйому газу на поверхню використовують допоміжне обладнання, яке допомагає долати низький пластовий тиск і переміщувати газ у верхні шари стовбура.

3.2. Наземне обладнання газових свердловин

Наземне обладнання газових свердловин включає систему контролю, збору та обробки газу, а також забезпечує безпеку та регулювання видобувних процесів. Основні компоненти наземної частини:

- Устя газової свердловини: обв'язка свердловини включає в себе арматуру для регулювання тиску та обсягів видобутку газу, а також запірні клапани для аварійної зупинки потоку. Обладнання повинно бути високотемпературним та корозійностійким, оскільки газ може містити агресивні домішки (H_2S , CO_2).
- Сепаратори: пристрої для відділення рідин від газу. Газові свердловини часто добувають разом із газом конденсат, воду чи інші домішки, які необхідно видалити для подальшого транспортування газу.
- Компресорні станції: у разі недостатнього тиску газу на поверхні встановлюють компресори для підвищення тиску газу перед його транспортуванням до газопроводів. Компресори бувають різних типів (відцентрові, поршневі, гвинтові) залежно від потреб конкретної свердловини і системи транспортування.
- Системи осушення газу: для зниження вологості газу використовують осушувальні установки. Висока вологість може призвести до корозії трубопроводів і зниження ефективності транспортування газу.
- Контрольні та аварійні системи: включають різноманітні датчики тиску, температури та потоків для автоматизованого моніторингу і регулювання роботи свердловини. Крім того, превентори встановлюються для захисту від неконтрольованих викидів газу.

- Системи підготовки і очистки газу: видалення домішок і шкідливих компонентів, таких як сірководень, вуглекислий газ, важкі вуглеводні, щоб забезпечити необхідну якість газу перед його подальшим використанням чи транспортуванням.

Рекомендації для вивчення

1. Ознайомтесь із конструкцією стовбура газової свердловини, звертаючи увагу на основні елементи та їх функції.
2. Вивчіть особливості наземного обладнання газових свердловин, що відповідає за безпечний і ефективний видобуток газу.
3. Досліджуйте роль сепараторів, компресорів та осушувальних установок у процесі видобутку та обробки газу.
4. Зрозумійте принципи роботи контрольних та аварійних систем, що забезпечують безперервний моніторинг стану свердловини.

Питання для самоконтролю

1. Які функції виконують обсадні і експлуатаційні колони в конструкції газової свердловини?
2. Що таке перфорація і для чого вона проводиться в процесі облаштування свердловини?
3. Яку роль відіграють пакери в стовбурі свердловини?
4. За яких умов використовуються насоси та компресори в газових свердловинах?
5. Які основні компоненти наземного обладнання газових свердловин і їх призначення?
6. Для чого застосовують сепаратори в процесі видобутку газу?
7. Які функції виконують компресорні станції у видобутку газу?
8. Чому важливо осушувати газ перед його транспортуванням?
9. Які основні системи безпеки використовуються в наземному обладнанні газових свердловин?
10. Що включає в себе процес підготовки та очистки газу перед його транспортуванням?

ТЕМА 4. ЕКСПЛУАТАЦІЯ СВЕРДЛОВИН НАСОСНИМИ УСТАНОВКАМИ

Експлуатація свердловин насосними установками є одним із найпоширеніших способів видобутку нафти і газу, особливо при зниженні пластового тиску. Насосні установки дозволяють піднімати флюїди з великих глибин і забезпечують стабільний відбір продукції свердловин.

Основні засади для вивчення теми:

4.1. Класифікація глибинно-насосних установок

Глибинно-насосні установки класифікуються за конструкцією, принципом дії і типом приводу:

- Штангові глибинно-насосні установки: механічні системи, які використовують штанги для передачі руху від поверхневого приводу до глибинного насоса.
- Занурювальні відцентрові насоси: працюють від електроприводу, розміщеного в самому насосі, і використовують відцентрову силу для підйому флюїду.
- Струминні насоси: створюють різницю тиску за допомогою струменя робочого флюїду (газу або рідини), що приводить до підйому флюїду.
- Гідравлічні поршневі насоси: використовують тиск робочої рідини для приводу поршня, який піднімає нафту або газ.
- Вібраційні насоси: працюють на основі зворотно-поступального руху мембрани, що створює різницю тисків.
- Гвинтові насоси: використовують обертальний рух гвинта для підйому рідини з великої глибини.
- Діафрагмові насоси: для переміщення рідини застосовують гнучку мембрану, яку приводять в рух за допомогою механічного або гідравлічного приводу.

4.2. Сфера застосування глибинно-насосних установок

Сфера застосування залежить від характеристик свердловини, виду флюїду і глибини залягання продуктивного пласта:

- Штангові установки застосовуються на малих і середніх глибинах (до 2500 м) і при низькому пластовому тиску.
- Занурювальні відцентрові насоси ефективні на великих глибинах (до 3500 м) і при видобутку рідин з низькою в'язкістю.
- Струминні насоси використовують у свердловинах з ускладненими умовами експлуатації (високі температури, агресивні середовища).
- Гідравлічні поршневі насоси підходять для видобутку високов'язкої нафти та глибоких свердловин.
- Вібраційні і гвинтові насоси використовуються в умовах, де важлива стабільність потоку та робота з багатозначними середовищами.
- Діафрагмові насоси добре працюють у середовищах з агресивними домішками, оскільки мембрана захищає основні механічні частини від контакту з рідиною.

4.3. Експлуатація свердловин штанговими глибинно-насосними установками

Штангові глибинно-насосні установки (ШГНУ) складаються з наземної частини (перш за все приводу) і підземної частини (штанги, насос). Експлуатація таких установок включає:

- Привід: механічний або електричний двигун, який перетворює обертальний рух у зворотно-поступальний для приведення в дію штанг.
- Штанги: сталеві або композитні елементи, що передають рух від поверхневого приводу до глибинного насоса.
- Глибинний насос: поршневий насос, який піднімає флюїд з глибини.

4.4. Штангові глибинно-насосні установки

Основні елементи штангових насосів:

- Станція керування: відповідає за запуск і зупинку установки, регулювання режиму роботи.
- Балансирний пристрій: служить для балансування навантаження на поверхневий двигун і зменшення зносу штанг.
- Насосний плунжер: виконує основну функцію підйому рідини.

4.5. Принципова схема установок занурювальних відцентрових насосів з електроприводом та їх елементи

Установки складаються з:

- Електродвигуна: розміщений на глибині, приводить в дію відцентровий насос.
- Відцентрового насоса: багатоступінчастий насос, що створює достатній напір для підйому рідини.
- Кабелю живлення: подає електроенергію на двигун.
- Системи контролю і захисту: включає датчики температури, тиску, а також системи аварійного вимкнення.

4.6. Установки струминних насосів

Струминні насоси використовують ефект ежекції. Робоча рідина або газ подаються під тиском, створюючи розрядження, яке засмоктує флюїд і переміщує його на поверхню.

4.7. Установки гідравлічних поршневих насосів

Гідравлічні поршневі насоси використовують робочу рідину (часто воду або спеціальний розчин), яка тиском приводить в дію поршень, що переміщує нафту до поверхні.

4.8. Установки вібраційних насосів

Вібраційні насоси працюють за принципом генерації коливань мембрани, які створюють змінний тиск, що піднімає флюїд на поверхню.

4.9. Установки гвинтових насосів

Гвинтові насоси використовують роторний гвинт, що обертається всередині статора, створюючи тиск, необхідний для підйому рідини.

4.10. Установки з діафрагмовими насосами

Ці насоси використовують гнучку мембрану, що переміщується під дією робочої рідини або механічного приводу. Мембрана створює об'єм для засмоктування і виштовхування рідини.

Рекомендації для вивчення

1. Ознайомтесь з основними типами насосних установок та їхніми особливостями.
2. Вивчіть, як класифікуються глибинно-насосні установки за принципом дії.
3. Зверніть увагу на переваги та недоліки різних типів насосів, а також їх сфери застосування.

Питання для самоконтролю

1. Які основні типи глибинно-насосних установок ви знаєте?
2. У чому полягають відмінності між штанговими і занурювальними насосами?

3. Які переваги мають струминні насоси порівняно з іншими типами?
4. Які основні елементи штангової глибинно-насосної установки?
5. Яка роль електроприводу в занурювальних відцентрових насосах?
6. Як працюють вібраційні насоси?
7. У чому особливості експлуатації гідравлічних поршневих насосів?
8. Які переваги гвинтових насосів у порівнянні з іншими типами?
9. Як працюють діафрагмові насоси і де їх найчастіше застосовують?
10. Які обмеження існують для застосування глибинно-насосних установок?

ТЕМА 5. ГАЗЛІФТНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ НАФТОВИХ СВЕРДЛОВИН

Газліфтна експлуатація є одним з методів підвищення видобутку нафти в свердловинах, особливо у випадках, коли пластовий тиск недостатній для природного підйому рідини на поверхню. Газліфт використовує газ для зменшення ваги рідини у свердловині та полегшення її підйому.

Основні засади для вивчення теми:

5.1. Принцип дії, схеми і сфера застосування газліфту

Газліфтний метод заснований на закачуванні газу у рідину в свердловині. Газ зменшує щільність рідини, що полегшує її підйом на поверхню. Принцип дії включає:

- Газліфтний клапан: розміщений на глибині, регулює подачу газу у рідину.
- Газова труба: транспортний шлях для газу, що подається в свердловину.
- Газові інжектори: пристрої, що забезпечують змішування газу з рідиною.

Схеми газліфтної системи можуть бути різними, включаючи:

- Прямий газліфт: газ подається безпосередньо у рідину через спеціальні інжектори.
- Кільцевий газліфт: газ подається в рідину по кільцевому каналу навколо труби.

Сфера застосування газліфту охоплює:

- Свердловини з низьким пластовим тиском.
- Свердловини з великою глибиною, де природний підйом рідини є складним.
- Свердловини з високов'язкими флюїдами, де газліфт допомагає зменшити в'язкість рідини.

5.2. Пуск газліфтної свердловини

Процес пуску газліфтної свердловини включає кілька етапів:

- Підготовка: перевірка та налаштування всіх компонентів газліфтної системи.
- Запуск подачі газу: поступове введення газу в систему для уникнення надмірного тиску.
- Запуск рідини: активація системи підйому рідини до поверхні.
- Контроль параметрів: моніторинг тиску, витрат і рівня рідини в свердловині.

5.3. Обладнання газліфтних свердловин

Обладнання для газліфтної експлуатації включає:

- Газові компресори: для стиснення газу і подачі його в свердловину.
- Газліфтні труби: проводять газ з поверхні до глибинних інжекторів.
- Газліфтні клапани: регулюють подачу газу у рідину.
- Резервуари для газу: зберігають газ до моменту його подачі в свердловину.
- Системи контролю: моніторинг і управління параметрами газліфтної системи.

5.4. Газопостачання і газорозподіл при газліфтній експлуатації

Газопостачання забезпечує подачу газу до свердловини, включаючи:

- Компресорні станції: для стиснення і подачі газу.
- Газові резервуари: зберігають газ до подачі.
- Розподільні системи: забезпечують рівномірний розподіл газу між свердловинами.

Газорозподіл включає:

- Контроль подачі газу: управління кількістю газу, що подається в свердловину.
- Регулювання тиску: забезпечення оптимального тиску газу для ефективної експлуатації.
- Моніторинг витрат: контроль за витратами газу і рідини.

Рекомендації для вивчення

1. Ознайомтесь з принципом дії газліфтної системи та її основними компонентами.
2. Вивчіть схеми газліфтної системи і способи їх застосування.
3. Зверніть увагу на процес пуску газліфтної свердловини і обладнання для газліфтної експлуатації.

Питання для самоконтролю

1. Як працює газліфтний метод і які основні його компоненти?
2. Які існують схеми газліфтної системи і де їх застосовують?
3. Які етапи включає процес пуску газліфтної свердловини?
4. Яке обладнання необхідне для газліфтної експлуатації свердловин?
5. Як здійснюється газопостачання і газорозподіл при газліфтній експлуатації?
6. Які основні переваги газліфтної системи у порівнянні з іншими методами підйому флюїду?
7. Як регулюється подача газу у рідину?
8. Які проблеми можуть виникати при газліфтній експлуатації і як їх вирішують?
9. Які компоненти газліфтної системи потребують особливого контролю при експлуатації?
10. Яка роль газових компресорів у системі газліфтної експлуатації?

ТЕМА 6. ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ПРОМИСЛОВІЙ ПІДГОТОВЦІ НАФТИ І ГАЗУ

Проектування технологічних процесів при промисловій підготовці нафти і газу є критично важливим для забезпечення ефективності та економічності видобутку. Це включає в себе створення моделей процесів, розробку технологічних схем та аналіз вуглеводневого складу для оптимізації процесів підготовки продукції.

Основні засади для вивчення теми:

6.1. Продукція свердловин

Продукція свердловин відноситься до обсягу нафти або газу, що видобувається зі свердловин. Вона може включати:

- Нафта: рідка фаза вуглеводневих флюїдів.
- Газ: газоподібна фаза вуглеводневих флюїдів.
- Вода: супутній компонент, що видобувається разом з нафтою або газом.

Обсяги продукції залежать від кількох факторів, таких як пластовий тиск, тип свердловини та використані технології видобутку.

6.2. Характеристики продукції

Характеристики продукції визначають якість та властивості видобутої нафти та газу:

- Для нафти:
 - Щільність: визначає легкість чи важкість нафти.
 - В'язкість: впливає на легкість перекачування.
 - Склад: вміст різних вуглеводнів, включаючи парафіни, нафтени, ароматичні вуглеводні.
- Для газу:
 - Склад: вміст метану, етану, пропану, бутану та інших компонентів.
 - Тиск: важливий для визначення способів транспортування.
 - Температура: впливає на фізичні властивості газу.

6.3. Модель процесу

Модель процесу є математичним або комп'ютерним представленням технологічного процесу, що використовується для прогнозування та оптимізації його роботи. Вона включає:

- Математичні рівняння: описують процеси, що відбуваються у системі.
- Симуляційні програми: дозволяють моделювати різні сценарії роботи системи.
- Аналіз чутливості: вивчає, як зміни вхідних параметрів впливають на результати процесу.

6.4. Технологічні схеми процесів

Технологічні схеми є графічними представленнями процесу, які включають:

- Схеми технологічних процесів: відображають основні етапи обробки нафти та газу.

- Схеми обладнання: показують розташування та взаємодію основних компонентів системи.
- Поточкові діаграми: детально описують потоки матеріалів та енергетичні потоки в системі.

6.5. Вуглеводневий склад

Вуглеводневий склад визначає різноманітність компонентів у нафті та газі:

- Нафта: включає різні групи вуглеводнів (парафіни, нафтени, ароматичні).
- Газ: метан є основним компонентом, проте також можуть бути присутні етан, пропан, бутан та інші вуглеводні.

Аналіз вуглеводневого складу допомагає визначити оптимальні методи обробки та транспортування продукції.

Рекомендації для вивчення

1. Ознайомтесь з основами продукції свердловин та якості видобутої нафти і газу.
2. Вивчіть характеристики продукції та їх вплив на подальші технологічні процеси.
3. Розгляньте модель процесу, її компоненти та важливість для проектування.
4. Вивчіть технологічні схеми процесів та як вони допомагають у проектуванні.
5. Ознайомтесь з вуглеводневим складом продукції та його значенням для технологічної підготовки.

Питання для самоконтролю

1. Що таке продукція свердловин і які компоненти вона включає?
2. Які основні характеристики продукції нафти і газу впливають на технологічний процес?
3. Що таке модель процесу і які її основні компоненти?
4. Які типи технологічних схем використовуються при проектуванні процесів підготовки нафти і газу?
5. Як вуглеводневий склад нафти і газу впливає на процеси їх підготовки?
6. Які методи використовуються для аналізу характеристик продукції?
7. Як математичні рівняння допомагають у моделюванні процесів видобутку та підготовки?
8. Які переваги надає використання симуляційних програм для проектування технологічних процесів?
9. Які етапи включає створення технологічної схеми процесу?
10. Як вуглеводневий склад впливає на вибір обладнання для промислової підготовки нафти і газу?

ТЕМА 7. ПРОМИСЛОВА ПІДГОТОВКА НАФТИ

Промислова підготовка нафти є важливим етапом в обробці видобутої продукції для забезпечення її відповідності стандартам якості та готовності до подальшого транспортування і переробки. Це включає в себе різні процеси, такі як сепарація, зневоднення та видалення нафти з води.

Основні засади для вивчення теми:

7.1. Сепарація

Сепарація є процесом розділення нафти на різні компоненти, що включає розділення рідини на нафту, воду та газ. Основні етапи включають:

- Вхідний сепаратор: перше обладнання, що розділяє потік нафти на три фази.
- Фазове розділення: процес, який дозволяє виділити нафту, воду та газ на основі їх фізичних властивостей.

Сепарація необхідна для покращення якості нафти і підготовки її до подальшої обробки.

7.2. Конструкція сепараторів

Сепаратори мають різну конструкцію, але загалом вони включають такі основні компоненти:

- Камера сепарації: основна частина, де відбувається розділення фаз.
- Декантер: використовує гравітаційні сили для розділення рідин різної щільності.
- Система подачі: забезпечує введення суміші в сепаратор.
- Виводи: для відведення розділених компонентів.

Конструкція сепаратора визначає його ефективність у розділенні рідин.

7.3. Типи сепараторів

Існують кілька типів сепараторів, кожен з яких має свої переваги та специфіку:

- Циклони: використовують центрифугальні сили для розділення фаз.
- Гравітаційні сепаратори: використовують різницю щільностей для розділення.
- Мембранні сепаратори: використовують мембрани для фільтрації та розділення.

Тип сепаратора вибирається залежно від умов експлуатації і властивостей рідини.

7.4. Зневоднення нафти та підготовка води

Зневоднення нафти включає видалення води, що міститься в нафті, для покращення її якості. Процес включає:

- Демульгацію: процес розділення води та нафти, що відбувається в результаті хімічних та механічних впливів.
- Флокація: використання хімічних реагентів для склеювання дрібних крапель води в більші частки.

Підготовка води також важлива для подальшого її очищення і утилізації.

7.5. Зневоднення нафти

Зневоднення нафти проводиться для зменшення її в'язкості та покращення якості. Це може здійснюватися різними методами:

- Термічні методи: використовують тепло для випаровування води.
- Хімічні методи: застосовують хімічні реагенти для розділення води та нафти.

7.6. Видалення нафти з води

Процес видалення нафти з води включає:

- Альфа-дезінтегратори: для фізичного відділення нафти.
- Флотаційні установки: використовують гази для підйому часток нафти на поверхню.

Цей процес є важливим для очищення води перед її скиданням або повторним використанням.

7.7. Насоси для перекачування багатофазних сумішей

Насоси для перекачування багатофазних сумішей включають:

- Центрифугальні насоси: використовують центрифугальні сили для перекачування сумішей.
- Відцентрові насоси: ефективні для перекачування рідин з високим вмістом часток.
- Шнекові насоси: для перекачування в'язких сумішей і суспензій.

Ці насоси забезпечують ефективне переміщення нафти та води на різних етапах обробки.

Рекомендації для вивчення

1. Ознайомтеся з принципами сепарації нафти та її основними методами.
2. Вивчіть конструкцію різних типів сепараторів та їх принципи роботи.
3. Розгляньте процеси зневоднення нафти та підготовки води.
4. Ознайомтеся з методами видалення нафти з води.
5. Вивчіть різні типи насосів для перекачування багатофазних сумішей.

Питання для самоконтролю

1. Що таке сепарація і які основні етапи цього процесу?
2. Які основні компоненти конструкції сепаратора?
3. Які типи сепараторів існують і чим вони відрізняються?
4. Як здійснюється зневоднення нафти і які методи для цього використовуються?
5. Які основні методи видалення нафти з води?
6. Які типи насосів використовуються для перекачування багатофазних сумішей?
7. Як демульгація допомагає у процесі зневоднення нафти?
8. Які переваги має використання термічних і хімічних методів зневоднення нафти?
9. Як функціонують альфа-дезінтегратори і флотаційні установки при видаленні нафти з води?
10. Які фактори впливають на вибір насоса для перекачування багатофазних сумішей?

ТЕМА 8. ПРОМИСЛОВА ПІДГОТОВКА ГАЗУ

Промислова підготовка газу є важливою частиною обробки видобутого природного газу перед його транспортуванням та використанням. Цей процес включає кілька етапів, які спрямовані на очищення газу від небажаних компонентів та підготовку його до подальшого використання.

Основні засади для вивчення теми:

8.1. Редукування тиску газу

Редукування тиску газу є процесом зниження високого тиску природного газу до необхідного робочого рівня для подальшого транспортування або використання. Основні методи включають:

- Регулятори тиску: спеціальні пристрої, що автоматично підтримують заданий тиск газу.
- Редуктори тиску: обладнання, яке знижує тиск газу шляхом розширення його через вузький отвір або діафрагму.

Цей процес необхідний для запобігання пошкодження трубопроводів і обладнання.

8.2. Осушення газу

Осушення газу включає видалення водяних парів, які можуть викликати корозію і утворення гідратів у трубопроводах. Основні методи осушення:

- Холодова осушення: зниження температури газу до точки конденсації водяної пари.
- Адсорбційна осушення: використання адсорбентів, таких як гель кремнезему або молекулярні ситами, для поглинання води.

Осушення є важливим для забезпечення безперебійної роботи системи.

8.3. Видалення важких вуглеводнів

Важкі вуглеводні, такі як конденсат і масла, можуть викликати проблеми в трубопроводах і обладнанні. Процеси видалення включають:

- Дистиляція: розділення компонентів на основі їх температури кипіння.
- Фільтрація: використання спеціальних фільтрів для видалення часток важких вуглеводнів.

Цей етап допомагає підтримувати якість газу та запобігати можливим пошкодженням обладнання.

8.4. Видалення домішок

Домішки в газі можуть включати пил, сірководень, вуглекислий газ та інші небажані компоненти. Основні методи видалення домішок:

- Хімічне очищення: використання реагентів для нейтралізації або видалення небажаних компонентів.
- Фізичне очищення: фільтрація або осадження домішок за допомогою фізичних процесів.

Цей процес необхідний для забезпечення якості газу та відповідності його стандартам.

8.5. Компримування газу

Компримування газу є процесом зменшення об'єму газу шляхом підвищення тиску. Це дозволяє зберігати газ в компактніших ємностях і транспортувати його на великі відстані. Основні методи компримування:

- Поршневі компресори: використовують поршні для стискання газу.
- Відцентрові компресори: використовують обертові лопатки для зменшення об'єму газу.

Компримування газу дозволяє забезпечити ефективне транспортування та зберігання.

Рекомендації для вивчення

1. Ознайомтесь з методами редукування тиску газу та їх застосуванням.
2. Вивчіть процес осушення газу та методи, що використовуються для видалення водяних парів.
3. Розгляньте методи видалення важких вуглеводнів з газу.
4. Ознайомтесь з методами видалення домішок та їх важливістю для якості газу.
5. Вивчіть принципи компримування газу та його значення для транспортування.

Питання для самоконтролю

1. Які основні методи редукування тиску газу?
2. Як осушення газу сприяє запобіганню корозії та утворенню гідратів?
3. Які методи видалення важких вуглеводнів використовуються в промисловій підготовці газу?
4. Які домішки можуть бути присутні в природному газі і як їх видаляють?
5. Як компримування газу полегшує його транспортування та зберігання?
6. Що таке холодова осушення і як вона здійснюється?
7. Яка роль фільтрації у видаленні важких вуглеводнів?
8. Які основні типи компресорів використовуються для стискання газу?
9. Які хімічні та фізичні методи використовуються для видалення домішок?
10. Як адсорбційна осушення відрізняється від холодової осушення?

ТЕМА 9. УПРАВЛІННЯ РОЗРОБКОЮ РОДОВИЩА

Управління розробкою родовища є критично важливим процесом для забезпечення ефективного видобутку ресурсів та підтримки стабільності роботи обладнання. Це включає координацію діяльності в межах родовища, оптимізацію технологічних процесів і врахування як зовнішніх, так і внутрішніх факторів, що впливають на розробку.

Основні засади для вивчення теми:

9.1. Управління розробкою покладу та роботою свердловинного обладнання

Управління розробкою покладу полягає в оптимізації процесів видобутку, розподілу ресурсів і моніторингу стану покладу. Основні аспекти:

- Контроль над витратами: моніторинг і регулювання витрат ресурсів, таких як вода та енергія, для забезпечення економічної ефективності.
- Оптимізація роботи свердловин: управління продуктивністю свердловин, включаючи їх налаштування і технічне обслуговування для підтримки стабільної роботи.
- Планування і прогнозування: розробка планів видобутку і прогнозування змін у покладі на основі геологічних та технологічних даних.

9.2. Управління промисловими об'єктами

Управління промисловими об'єктами включає координацію роботи різних систем та інфраструктурних компонентів, що забезпечують ефективну роботу родовища:

- Координація роботи: забезпечення синхронізації між різними елементами виробничого процесу.
- Моніторинг і контроль: використання систем моніторингу для контролю за станом обладнання та процесів.
- Управління ресурсами: ефективне використання матеріалів, обладнання та робочої сили.

9.3. Врахування зовнішніх факторів

Зовнішні фактори впливають на розробку родовища і можуть включати:

- Економічні умови: коливання цін на сировину, зміни в економічній ситуації можуть впливати на прибутковість розробки.
- Екологічні вимоги: дотримання екологічних норм і стандартів, запобігання забрудненню навколишнього середовища.
- Політичні і правові аспекти: зміни в законодавстві та політична ситуація можуть вплинути на роботу родовища.

9.4. Врахування внутрішніх факторів

Внутрішні фактори, що впливають на розробку родовища, включають:

- Геологічні характеристики: властивості покладу, такі як пористість і проникність, впливають на стратегію видобутку.
- Технічні можливості: стан і можливості обладнання, технології видобутку і обробки.
- Організаційна структура: ефективність управлінських процесів і внутрішня комунікація в команді.

Рекомендації для вивчення

1. Ознайомтесь з основними принципами управління розробкою покладу та свердловинного обладнання.
2. Вивчіть аспекти управління промисловими об'єктами та їх важливість для ефективної роботи родовища.
3. Розгляньте вплив зовнішніх факторів на розробку родовища та методи їх моніторингу.
4. Ознайомтесь з внутрішніми факторами, які впливають на розробку, та їхнім впливом на ефективність видобутку.

Питання для самоконтролю

1. Які основні аспекти управління розробкою покладу та роботи свердловинного обладнання?
2. Як управляти промисловими об'єктами для забезпечення ефективної роботи родовища?
3. Які зовнішні фактори можуть вплинути на розробку родовища і як їх враховувати?
4. Як внутрішні фактори впливають на ефективність розробки родовища?
5. Які методи використовуються для моніторингу і контролю над витратами ресурсів?
6. Як економічні умови можуть вплинути на прибутковість розробки родовища?
7. Які екологічні вимоги потрібно враховувати при розробці родовища?
8. Як геологічні характеристики покладу впливають на вибір стратегії видобутку?
9. Які технічні можливості впливають на ефективність розробки родовища?
10. Як організаційна структура і внутрішня комунікація можуть впливати на успішність розробки родовища?

ТЕМА 10. УПРАВЛІННЯ РОЗРОБКОЮ МІСТОРОДЖЕННЯ НА СТАДІЇ ПАДАЮЧОГО ВИДОБУТТЯ

На стадії падаючого видобутку важливо ефективно управляти процесами для підтримання або збільшення рівня видобутку. Це включає в себе різні методи, технології та стратегії, спрямовані на оптимізацію роботи родовища в умовах зменшення обсягів видобутку.

Основні засади для вивчення теми:

10.1. Ущільнююче буріння

Ущільнююче буріння є технологією, яка застосовується для покращення умов видобутку на стадії падаючого видобутку. Основні аспекти включають:

- Цілі ущільнюючого буріння: створення нових каналів для покращення проникності та підвищення ефективності видобутку.
- Методи: буріння нових свердловин або розширення існуючих для покращення доступу до пластових флюїдів.

10.2. Ремонт свердловин

Ремонт свердловин включає в себе різні методи відновлення їх функціональності та продуктивності:

- Типи ремонтів: капітальний, поточний та експрес-ремонт.
- Процедури: включають заміну або відновлення обладнання, очищення свердловин, усунення технічних проблем.

10.3. Підвищення ефективності ремонту свердловин застосуванням снабінгових технологій

Снаббінг – проведення капітального ремонту свердловин без глушіння, зокрема, опускання труб під тиском, примусове спускання-піднімання труб під

тиском, спуск під тиском (інструменту в свердловину), спуск труб в свердловину під високим тиском. У загальному розумінні «снаббінг» — робота під тиском.

Переваги снаббінгових технологій:

- немає необхідності заглушати свердловину, тим самим збільшуючи пошкодження продуктивного пласту;
- швидкий монтаж;
- високе співвідношення між потужністю установки та відношенням до її розміру;
- компактність, що незамінно на шельфових платформах;
- депресійні роботи (underbalanced), тобто роботи на знижених вибійних напорах при постійному притоку флюїду.

Недоліки:

- мала рейсова швидкість при спуско-підйомних операціях;
- неможливість створення ударних навантажень, які необхідні при багатьох ловильних (аварійних) роботах;
- порівняно велике обмеження використання "нестандартних" компоновок з різними зовнішніми діаметрами.

10.4. Методи збільшення нафтовіддачі пластів

Методи збільшення нафтовіддачі включають різні техніки та стратегії для покращення видобутку нафти:

- Технології: впровадження нових методів, таких як термічні, хімічні або газові методи підвищення нафтовіддачі.
- Аналіз: проведення досліджень для визначення найефективніших методів для конкретного родовища.

10.5. Усунення вузьких місць у процесі видобутку

Усунення вузьких місць спрямоване на покращення продуктивності та зменшення затримок у видобутку:

- Аналіз вузьких місць: виявлення і усунення проблемних ділянок у технологічному процесі.
- Оптимізація: впровадження змін для покращення загальної ефективності видобутку.

10.6. Збільшення видобутку шляхом розробки родовищ-супутників

Розробка родовищ-супутників може допомогти збільшити загальний рівень видобутку:

- Ідентифікація: виявлення та оцінка потенційних родовищ-супутників, які можуть бути розроблені паралельно з основним родовищем.
- Інтеграція: інтеграція видобутку з основним родовищем для максимізації загального видобутку.

Рекомендації для вивчення

1. Ознайомтесь з технологіями ущільнюючого буріння і їх застосуванням для покращення видобутку.
2. Вивчіть методи ремонту свердловин і їх роль у підтримці продуктивності.

3. Розгляньте застосування снаббінгових технологій для підвищення ефективності ремонту.
4. Ознайомтесь з методами збільшення нафтовіддачі і їх впливом на продуктивність.
5. Вивчіть підходи до усунення вузьких місць у процесі видобутку.
6. Розгляньте стратегії збільшення видобутку через розробку родовищ-супутників.

Питання для самоконтролю

1. Які основні цілі ущільнюючого буріння на стадії падаючого видобутку?
2. Які типи ремонту свердловин існують і які їхні особливості?
3. Як снаббінгові технології можуть підвищити ефективність ремонту свердловин?
4. Які методи збільшення нафтовіддачі застосовуються для підвищення продуктивності родовища?
5. Які основні підходи до усунення вузьких місць у процесі видобутку?
6. Як розробка родовищ-супутників може вплинути на загальний рівень видобутку?
7. Які технології ущільнюючого буріння можуть бути застосовані в конкретних умовах?
8. Як провести ефективний ремонт свердловини за допомогою сучасних технологій?
9. Які основні фактори слід враховувати при виборі методу збільшення нафтовіддачі?
10. Які стратегії можуть бути застосовані для інтеграції видобутку з родовищ-супутників?

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. 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. – 594 с.
2. Орловський В. М., Білецький В. С., Вітрик В. Г., Сіренко В. І. Технологія видобування нафти. Харків: Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, НТУ «ХП», ТОВ НТП «Бурова техніка», Львів, Видавництво «Новий Світ – 2000», 2022. – 308 с.
3. Орловський В. М., Білецький В. С., Сіренко В. І. Технологія видобування газу і газового конденсату: навчальний посібник. Полтава: НТП «Бурова техніка», Львів, Видавництво «Новий Світ – 2000», 2023. – 359 с
4. Суярко В.Г. . Прогнозування, пошук та розвідка родовищ вуглеводнів. Харків: Фоліо. 2015. 413 с.
5. Орловський В. М. Технологія розробки нафтових родовищ : навч. посібник / В. М. Орловський, В. С. Білецький, В. Г. Вітрик ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова, Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Полтава : Техсервіс, 2020. – 243 с.
6. Технологія розробки газових і газоконденсатних родовищ : навч. посібник / В. М. Орловський [та ін.] ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова, Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Львів : Новий Світ-2000, 2020. – 311 с.
7. Білецький В. С. Історія та перспективи нафтогазовидобування : навч. посібник / В. С. Білецький, Г. І. Гайко, В. М. Орловський ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т [та ін.]. – Київ : Халіков Р. Х., 2019. – 302 с.
8. Білецький В. С. Основи нафтогазової інженерії: підручник / В. С. Білецький, В. М. Орловський, В. Г. Вітрик ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т", Харків. нац. ун-т міського госп. ім. О. М. Бекетова. – Полтава : АСМІ, 2018. – 415 с.
9. Основи нафтогазової справи : [навч. посібник] / В. С. Білецький [та ін.] ; Полтав. нац. техн. ун-т ім. Ю. Кондратюка. – Полтава ; [Київ] : Халіков Р. Х., 2017. – 311 с.
10. Fanchi J., Christiansen R. Introduction to petroleum engineering, 2017. – 335 p.
11. Lyons William, Plisga Gary J., Michael Lorenz. Standard Handbook of Petroleum and Natural Gas Engineering. 2015. 822 p.
12. Poston S. W., Laprea-Bigott M., Poe B. D. Analysis of Oil and Gas Production Performance. – Society of Petroleum Engineers, 2019. 175 p.
13. Hsu C. S., Robinson P. R. (ed.). Springer handbook of petroleum technology. – Springer, 2017.

Навчальне видання

Хоменко Володимир Львович

Методичні вказівки до самостійної роботи
за дисципліною «Технології видобування нафти і газу»
для студентів спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології»

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19