

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Івано-Франківський національний технічний університет нафти та газу
Кафедра видобування нафти і газу



«Затверджую»

В.о. першого проректора

Сергій ЗІКРАТИЙ

» 2024 р.

ПРОГРАМА

комплексного екзамену з шести дисциплін навчального плану

Спеціальність – 185 – «**Нафтогазова інженерія та технології**»

Освітня програма - «**Видобування нафти і газу**»

м. Івано-Франківськ
2024

Програма призначена для комплексного екзамену з шести дисциплін навчального плану студентів **спеціальності 185 - «Нафтогазова інженерія та технології»** освітньої програми «Видобування нафти і газу».

Програма базується на освітньо-кваліфікаційній характеристиці та освітньо-професійній програмі підготовки бакалавра за спеціальністю **185 – «Нафтогазова інженерія та технології»** освітньої програми «Видобування нафти і газу».

Програма розглянута і затверджена на засіданні кафедри видобування нафти і газу протокол №19 від "16" травня 2024 р.

Завідувач кафедри ВНГ,
к.т.н., доц.

Лілія МАТІЇШИН

Узгоджено:
Завідувач випускової кафедри
видобування нафти і газу, доцент

Лілія МАТІЇШИН

Спеціальність 185 – «Нафтогазова
інженерія та технології»
Гарант ОПП видобування нафти і газу,
к.т.н., доцент, доцент
кафедри видобування нафти і газу

Леся МОРОЗ

1. Дисципліна «Гідравліка»

1. Фізичні властивості рідин.
Фізичні властивості рідин: в'язкість, стисливість, температура розширення, тиск насичених парів.
Модель ідеальної рідини..
2. Гідростатичний тиск.
Гідростатичний тиск та його властивості.
Сили, що діють на рідину.
Основне рівняння гідростатики.
Прилади для вимірювання тиску.
3. Диференціальне рівняння рівноваги рідини. Окремі випадки інтегрування.
Окремі випадки інтегрування: рівняння вільної поверхні рідини прямолінійного прискореного руху, обертання посудини навколо вертикальної осі.
4. Закон Паскаля. Сила тиску.
Закон Паскаля і практичне його використання.
Закон сполучених посудин.
Сила тиску рідини на плоскі стінки.
Точка прикладання.
Графоаналітичний метод визначення сили тиску.
5. Сила тиску рідини на криволінійні поверхні.
Визначення сили тиску рідини на криволінійні поверхні і точки її прикладання.
Закон Архімеда.
6. Кінематика рідин.
Основні поняття кінематики рідини: лінія течії, трубка течії, струмина, нормальний переріз, витрата.
Середня швидкість.
Рівняння витрати.
Диференціальне рівняння руху рідини.
7. Рівняння Бернуллі, його практичне використання.
Рівняння Бернуллі для струмини ідеальної рідини.
Енергетична та геометрична інтерпретація рівняння Бернуллі.
Рівняння Бернуллі для реальної рідини, його практичне використання.
8. Режими течії рідини та гідродинамічна подібність потоків.
Ламінарний та турбулентний режими течії рідини.
Визначення критичної швидкості.
Основи гідравлічної подібності.
9. Рівномірна течія рідини в трубопроводах.
Основне рівняння рівномірного руху.
Розподіл швидкостей в поперечному перерізі труби.
Втрати напору на тертя по довжині труби.
Формула Пуазейля.
10. Турбулентна течія рідини в трубопроводах.
Особливості турбулентної течії рідини в напірних трубопроводах.
Вплив шорсткості труб.
Формули для визначення коефіцієнта гідравлічного опору в трубах і області їх використання.
11. Місцеві опори.
Основні види місцевих опорів.
Коефіцієнт місцевих опорів: раптового звуження і розширення потоку, плавного та різкого повороту.
Визначення втрат напору в місцевих опорах.
Еквівалентна та розрахункова довжини трубопроводу.
12. Витікання рідини через отвори і насадки.

Витікання рідини через отвори в тонкій стінці при сталому напорі: визначення коефіцієнта стиснення, швидкості та витрати рідини, витікання під рівень рідини, витікання при недосконалому стисненні рідини, витікання при змінному напорі.

Особливості витікання рідини через насадки.

Дія струмини на перешкоду.

13. Гідравлічний розрахунок трубопроводів.

Основні розрахункові формули.

Основні задачі розрахунку трубопроводів.

Розрахунок простих та складних трубопроводів.

Сифонний трубопровід.

Трубопровід з насосною подачею рідини.

Особливості розрахунку нафтопродуктопроводів.

14. Неусталений рух рідини в трубах.

Явище гідравлічного удару.

Способи його попередження.

Рівняння Бернуллі при неусталеному русі.

Перелік рекомендованої літератури

1. Андрієшин М.П., Возняк Л.В., Гімер Р.Ф. та ін. Гідравліка. Навчальний посібник. – Івано-Франківськ: Факел, 1999. – 253 с.

2. Возняк Л.В., Гімер Р.Ф. Гідравліка. Збірник задач і вправ. Навчальний посібник. – Івано-Франківськ: Факел, 2004.- 242 с.

2. Дисципліна «Нафтогазова механіка»

1. Визначення величини гідростатичного тиску у вертикальній і похило-скерованій видобувній нафтовій свердловині, яка дає обводнену продукцію.

2. Визначення коефіцієнта пористості зразків за даними лабораторних досліджень

3. Визначення коефіцієнта нафтовилучення при пружному режимі роботи кругового покладу, який розробляється центральною свердловиною, та смугоподібного покладу, який розробляється одним рядом видобувних свердловин, протягом певного терміну їх роботи.

4. Визначення коефіцієнтів проникності керна за даними лабораторних досліджень

5. Визначення величини питомої поверхні та радіусу порових каналів за коефіцієнтами пористості та проникності.

6. Визначення величини карбонатності зразка породи за даними газометричного дослідження.

7. Визначення дебітів досконалої видобувної нафтової та газової свердловин за параметрами продуктивного пласта та флюїдів, що фільтруються.

8. Визначення швидкості фільтрації нафти та газу на стінці свердловини, на контурі живлення та на деякій відстані від свердловини.

9. Визначення параметрів свердловини і продуктивного пласта (коефіцієнтів продуктивності свердловини, проникності та гідропровідності) за даними дослідження свердловини на усталених режимах фільтрації.

10. Визначення радіусу соляно-кислотного оброблення продуктивного пласта та величини технологічного ефекту від оброблення.

11. Розрахунок густини нафти в пластових умовах та її усадки після дегазації.

12. Розрахунок зведених тисків та температур окремих компонентів та газової суміші. Визначення значення коефіцієнта надстисливості за зведеними параметрами та за відносною густиною газової суміші.

13. Визначення об'єму та густини газової суміші в пластових умовах.

14. Розрахунок значення роботи адгезії за величиною поверхневого натягу при певній температурі та кута змочування.

15. Визначення величини капілярного тиску за поверхневим натягом та кутом

змочування.

16. Визначення пружного запасу нафти, який видобувається з нафтового покладу при його роботі на пружному режимі.

Перелік рекомендованої літератури

1. Довідник з нафтогазової справи. За заг. ред. В.С.Бойка, Р.М.Кондрата, Р.С.Яремійчука. К.: Львів, 1996. - 620 с.

2. Соломчак Я.В. Нафтогазова механіка: Конспект лекцій. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2009. – 204 с.

3. Бойко В.С., Бойко Р.В. Підземна гідрогазомеханіка: Підручник.- Львів: Апріорі, 2005. – 452 с.

4. Соломчак Я.В., Псюк М.О. Нафтогазова механіка: Методичні вказівки для вивчення дисципліни. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2010. – 32 с.

3. Дисципліна «Технологія експлуатації нафтових свердловин»

1. Пластова енергія, її типи, джерела і характеристики. Розрахунок пластової енергії.

2. Класифікація свердловин за призначенням, способи експлуатації свердловин, їх суть і питома роль за фондом і за величиною видобутку.

3. Підготовка свердловин до експлуатації.

4. Вторинне розкриття нафтових пластів.

5. Обладнання вибою свердловини.

6. Гідропіскоструминна перфорація (ГПП).

7. Проектування технології ГПП.

8. Освоєння нафтових свердловин. Шляхи освоєння свердловин і методи, що на них ґрунтуються.

9. Особливості освоєння нагнітальних свердловин.

10. Дослідження свердловин і пластів.

11. Гідродинамічні методи дослідження свердловин на усталених режимах фільтрації.

12. Гідродинамічні методи дослідження свердловин на неусталених режимах фільтрації.

13. Оцінка необхідності дії на ПЗП.

14. Класифікація методів підвищення продуктивності свердловин.

15. Гідравлічний розрив пласта (ГРП).

16. Теплова обробка привибійної зони.

17. Солянокислотна обробка (СКО). Термохімічна і термокислотна обробки.

18. Комплексні методи підвищення продуктивності свердловин.

19. Характеристика газорідного піднімача і його експериментальне вивчення.

20. Крива ліфтування. Характерні частини кривої ліфтування.

21. Сім'ї кривих ліфтування.

22. Структури газорідної суміші.

23. Фонтанна експлуатація свердловин.

24. Види і умови фонтанування. Типи фонтанних свердловин.

25. Умова артезіанського фонтанування.

26. Умова газліфтного фонтанування.

27. Визначення мінімального вибійного тиску фонтанування у свердловинах першого типу.

28. Обладнання та регулювання роботи фонтанних свердловин.

29. Особливості дослідження фонтанних свердловин.

30. Ускладнення в роботі фонтанних свердловин і їхнє попередження.

31. Газліфтна експлуатація свердловин.

32. Конструкції та системи газліфтних піднімачів.
33. Визначення пускових тисків при центральній і кільцевій системі подавання газу.
34. Пуск газліфтної свердловини в експлуатацію.
35. Методи зниження пускових тисків.
36. Обладнання газліфтних свердловин.
37. Системи газозабезпечення і газорозподілу при газліфтній експлуатації.
38. Особливості дослідження газліфтних свердловин.
39. Штангово-насосна експлуатація свердловин.
40. Схема і принцип роботи штангової насосної установки.
41. Принципова схема устаткування, його елементи і призначення.
42. Підземне обладнання штанговонасосних свердловин.
43. Подавання насосної установки і чинники, які впливають на неї.
44. Навантаження, які діють на насосні штанги і труби.
45. Види навантажень. Їх сумісна дія.
46. Урахування навантажень на насосні штанги і труби при виборі обладнання і встановленні режиму відпомповування рідини. Статичний і динамічний режими роботи устаткування.
47. Особливості дослідження свердловин, що обладнані ШГНУ.
48. Експлуатація свердловин штанговими насосами в ускладнених умовах. Боротьба із шкідливим впливом газу на роботу штангового насоса.
49. Періодична експлуатація малодебітних свердловин штанговими насосами.
50. Електровідцентровонасосна експлуатація свердловин. Принципова схема устаткування, його елементи і призначення.
51. Проектування електровідцентровонасосної експлуатації свердловин.
52. Визначення необхідної величини тиску, що створюється зануреним відцентровим насосом.

Перелік рекомендованої літератури

1. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ: Підручник із грифом Міносвіти України. – 4-є доповнене видання. – Київ: Міжнародна економічна фундація, 2008. – 488 с.
2. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ: Підручник із грифом Міносвіти України. – К.:ІСДО. 1995.-496 с.
3. Бойко В.С. Збірник задач з технології видобування нафти: Навчальний посібник. Частина I, – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ. 2001. 134 с.
4. Бойко В.С. Збірник задач з технології видобування нафти: Навчальний посібник. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2010.
5. Довідник з нафтогазової справи. (За ред. В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука). - К. – Львів:Світ, 19.

4. Дисципліна «Технологія розробки нафтових родовищ»

1. Об'єкт, система, технологія розробки.
2. Показники розробки нафтових родовищ. Стадії розробки.
3. Основні геологічні дані, необхідні для проектування розробки.
4. Режим розробки нафтових покладів. Нафтовилучення при різних режимах.
5. Назвіть питання, які проробляються, виконуючи проектування розробки.
6. Властивості пластової нафти і води.
7. Класифікація і характеристика систем розробки.
8. Покажіть розв'язок задачі зміни тиску для пружноводонапірного режиму для умови $Q=\text{const}$.
9. Покажіть розв'язок задачі зміни тиску для пружноводонапірного режиму для умови $Q\neq\text{const}$.

10. Покажіть чим зумовлено неспівпадання розрахованої зміни тиску в часі з фактичними результатами.?

11. Покажіть розв'язок задачі для умови розсосередженого відбору, коли необхідно визначити зміну тиску в будь-якій точці пласта для пружноводонапірного режиму.

12. Що називають п'єзопровідністю пласта, в яких розрахунках використовується цей параметр, одиниці вимірювання.

13. Покажіть основні показники розробки для умови пружноводонапірного режиму.

14. Назвіть припущення, на яких базується режим розчиненого газу.

15. Покажіть розв'язок задачі для умови $Q=\text{const}$ для режиму розчиненого газу.

16. Покажіть розв'язок задачі для умови $P_{\text{виб}}=\text{const}$ для режиму розчиненого газу.

17. Покажіть основні показники розробки для умови режиму розчиненого газу.

18. Визначення термінів розробки для умов $Q=\text{const}$ і $P_{\text{виб}}=\text{const}$ при режимі розчиненого газу.

19. Розміщення свердловин на покладі при режимі розчиненого газу. Нафтовилучення при режимі розчиненого газу.

20. Запишіть рівняння припливу нафти при режимі розчиненого газу.

21. Визначення нафтонасиченості на кінець інтервалу зміни тиску при режимі розчиненого газу.

22. Сутність принципу ЕГДА.

23. Поясніть принцип схематизації покладів нафти для гідродинамічних розрахунків.

24. Мета заводнення. Назвіть питання, які при цьому розглядаються.

25. Розміщення нагнітальних свердловин.

26. Законтурне заводнення.

27. Приконтурне заводнення.

28. Внутрішньоконтурне заводнення.

29. Сформулюйте основні переваги блокової системи розробки.

30. Площова система заводнення.

31. Вибіркова система заводнення.

32. Бар'єрне заводнення.

33. Вогнищеве заводнення.

34. Визначення кількості води, що нагнітається.

35. Визначення кількості водонагнітальних свердловин.

36. Сформулюйте вимоги, що ставляться до води, що нагнітається.

37. Поясніть терміни “зв'язана вода”, “залишкова нафтонасиченість”, “коефіцієнт на збільшення фільтраційного опору”.

38. Як розраховуються терміни розробки для смугоподібного покладу для умови жорстководонапірного режиму?

39. Як розраховуються терміни розробки для кругового покладу для умови жорстководонапірного режиму?

40. Визначення кількості води, що нагнітається.

41. Поясніть термін “нафтонасиченість на фронті витіснення нафти водою” і в яких розрахунках використовується цей параметр.

42. Що собою являють блокові системи розробки і коли вони використовуються?

43. Врахування двофазності фільтраційного потоку при витісненні нафти водою.

44. Поясніть послідовність вирішення задачі з визначення показників розробки покладу нафти при двосторонньому напорі.

45. Покажіть розв'язок задачі для визначення дебітів, вибійних тисків для смугоподібного покладу з одним, двома, трьома рядами свердловин для умови жорстководонапірного режиму.

46. Покажіть розв'язок задачі для визначення дебітів, вибійних тисків для кругового покладу з одним, двома, трьома рядами свердловин для умови жорстководонапірного режиму.

47. Покажіть розв'язок задачі для визначення дебітів, вибійних тисків для смугоподібного покладу з одним, двома, трьома рядами свердловин з рухомим контуром ВНК для умови жорстководонапірного режиму.

48. Покажіть розв'язок задачі для визначення дебітів, вибійних тисків для кругового покладу з одним, двома, трьома рядами свердловин з рухомим контуром ВНК для умови жорстководонапірного режиму.

49. Запишіть формули для визначення зовнішніх і внутрішніх фільтраційних опорів для смугоподібного покладу для умови жорстководонапірного режиму.

50. Запишіть формули для визначення зовнішніх і внутрішніх фільтраційних опорів для кругового покладу для умови жорстководонапірного режиму. Назвіть припущення, на яких вони базуються.

51. Поясніть терміни “потенційне нафтовилучення”, “коефіцієнт охоплення пласта заводненням”, “кратність промивання”.

52. Розкрийте поняття “система розробки нафтових родовищ із заводненням”, “тиск на лінії нагнітання”, “коефіцієнт забруднення привибійної зони свердловини”, “фіктивна в'язкість”.

53. Визначення очікуваного видобутку нафти за статистичними матеріалами попередньої розробки.

54. Прогнозування очікуваного видобутку нафти за дебітом на відпрацьований свердловино-день.

55. Що називають характеристикою витіснення? Наведіть основні види характеристик витіснення.

56. Прогнозування розробки нафтових родовищ з використанням характеристик витіснення.

57. Класифікація методів підвищення нафтовилучення.

58. Гідродинамічні методи підвищення нафтовилучення.

59. Фізико-хімічні методи підвищення нафтовилучення.

60. Газові методи підвищення нафтовилучення.

61. Теплові методи підвищення нафтовилучення.

62. Розкрийте термін “коефіцієнт на збільшення фільтраційного опору” в задачах жорстководонапірного режиму і режиму розчиненого газу.

Перелік рекомендованої літератури

1. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ: Підручник. – К.: ІСДО, 1995. – 496 с.

2. О.І.Акульшин, О.О.Акульшин, В.С.Бойко, В.М.Дорошенко, Ю.О.Зарубін Технологія видобування, зберігання і транспортування нафти і газу: Навчальний посібник. – Івано-Франківськ: Факел, 2003. – 434 с.

5. Дисципліна «Збір і підготовка нафтопромислової продукції»

1. Системи збору нафтопромислової продукції: характеристика сучасних схем збору нафтопромислової продукції; вимірювання дебіту нафтових свердловин.

2. Внутрішньопромисловий транспорт свердловинної продукції: класифікація трубопроводів та їх технологічні розрахунки; боротьба з ускладненнями при транспортуванні свердловинної продукції.

3. Сепарація газу: характеристика сепараційних установок; технологічні розрахунки різних типів сепараторів.

4. Способи зневоднення і знесолення нафти: вимоги до якості товарної нафти та властивості водонафтових емульсій; способи руйнування водонафтових емульсій.

5. Технологічні схеми підготовки нафти: резервуарні технології підготовки нафти; аналіз уніфікованих технологічних схем підготовки нафти.

6. Обладнання технологічних схем підготовки нафти: характеристика блочного обладнання підготовки нафти; промислова підготовка нафтового газу.

7. Зберігання нафти на промислах: конструкція обладнання резервуарів та резервуарних парків; способи боротьби із втратами вуглеводнів.

8. Промислова підготовка води: промислова підготовка промислової води; технологічні схеми та обладнання установок підготовки пластової мінералізованої води.

Перелік рекомендованої літератури

1. Попадюк Р.М., Соломчак Я.В. Збір і підготовка продукції. Комплекс лекцій ІФНТУНГ, 2002, 105с.

2. Попадюк Р.М., Соломчак Я.В. Збір і підготовка нафтопромислової продукції. Навчальний посібник. – Івано-Франківськ. 2009 р. – 194 с.

6. Дисципліна «Розробка та експлуатація газових і газоконденсатних родовищ»

1. Фізико-хімічні властивості газів.

Склад і класифікація природних газів. Визначення об'ємного (молярного) і масового вмісту окремих компонентів в газовій суміші. Густина і в'язкість газу, методи їх визначення. Критичні і псевдозведені параметри багатокомпонентної суміші. Рівняння стану реальних газів. Коефіцієнт стисливості газу, його суть і методи визначення.

Теплові властивості природних газів (теплоємність, теплопровідність, температуропровідність), методи їх визначення.

Дроселювання природних газів. Коефіцієнт Джоуля-Томсона і методи його визначення. Використання дросель-ефекту при видобуванні газу.

Вологовміст природних газів і методи його визначення. Кристалогідрати газів, їх властивості та умови утворення. Методи визначення рівноважних умов гідратоутворення.

Фазові перетворення вуглеводневих сумішей при зміні тиску і температури. Аналітичний розрахунок фазових перетворень газоконденсатних систем.

2. Особливості фільтрації газу в пласті і руху в свердловині.

Приплив газу до свердловини за законом Дарсі і в умовах порушення лінійного закону фільтрації. Особливості фільтрації в пористому середовищі газоконденсатної суміші. Вплив недосконалості газових свердловин на їх продуктивність.

Визначення розподілу тиску і температури по стовбуру зупинених і працюючих газових і газоконденсатних свердловин.

3. Дослідження газових і газоконденсатних свердловин.

Дослідження газових свердловин при стаціонарних режимах фільтрації. Методи оброблення результатів дослідження свердловин. Вплив різних факторів на характер індикаторної діаграми. Визначення коефіцієнтів фільтраційних опорів, проникності і макрошорсткості привибійної зони пласта, абсолютного вільного і вільного дебіту газової свердловини. Визначення коефіцієнтів недосконалості газових свердловин в ізотропних, анізотропних і неоднорідних за товщиною пластах.

Прискорені методи дослідження газових свердловин, які розкрили низькопроникні пласти (ізохронний, прискорено-ізохронний, експрес-метод, метод монотонно-ступінчастої зміни дебіту), особливості оброблення результатів дослідження свердловин.

Дослідження свердловин при нестационарних режимах фільтрації. Визначення за результатами дослідження свердловин параметрів і будови віддаленої зони пласта.

Дослідження газоконденсатних свердловин, оброблення результатів їх дослідження.

Технологічні режими експлуатації газових і газоконденсатних свердловин, умови та послідовність їх застосування.

4. Режими розробки родовищ природних газів, особливості їх прояву. Визначення режиму родовища за промисловими даними.

5. Основні рівняння теорії розробки газових і газоконденсатних родовищ. Рівняння матеріального балансу і диференціальні рівняння виснаження для газового родовища при газовому і водонапірному режимах.

Диференціальні рівняння неусталеної фільтрації газу і води у пористому середовищі.

6. Газовилучення з газових родовищ при газовому і водонапірному режимах. Залежності для визначення коефіцієнта газовилучення, методи його збільшення. Прогнозування кінцевого коефіцієнта газовилучення газового родовища за промисловими даними.

7. Системи розробки газових і газоконденсатних родовищ.

Характерні періоди розробки родовищ природних газів.

Розміщення свердловин на площі газоносності. Етапи проектування розробки газових і газоконденсатних родовищ. Основні проектні документи на розробку родовища, їх зміст.

8. Обґрунтування вихідних даних для проектування розробки газових і газоконденсатних родовищ.

Виділення експлуатаційних об'єктів, визначення параметрів роботи «середньої свердловини», вибір розрахункових варіантів.

9. Визначення основних технологічних показників розробки однопластового газового родовища при газовому режимі і рівномірному розміщенні свердловин для періодів зростання, постійного і спадного видобутку газу і різних технологічних режимах експлуатації свердловин (постійного дебіту газу, постійної депресії тиску на пласт, постійного тиску на гирлі, постійної швидкості руху газу на вході виході насосно-компресорних труб).

10. Визначення основних технологічних показників розробки однопластового газового родовища при водонапірному режимі.

11. Визначення основних технологічних показників розробки двопластового газового родовища єдиною сіткою свердловин при газовому режимі.

12. Визначення основних технологічних показників розробки двопластового газового родовища єдиною сіткою свердловин при водонапірному режимі.

13. Визначення основних технологічних показників розробки газоконденсатного родовища в режимі виснаження пластової енергії.

14. Прогнозування видобутку конденсату при проектуванні розробки газоконденсатного родовища.

15. Недоліки розробки газоконденсатних родовищ в режимі виснаження пластової енергії. Методи підвищення вуглеводневилучення з газоконденсатних родовищ. Визначення основних технологічних показників розробки газоконденсатного родовища з підтриманням пластового тиску шляхом нагнітання в пласт сухого газу і води.

16. Методи розробки нафтогазоконденсатних родовищ в режимі виснаження пластової енергії. Методи підвищення вуглеводневилучення з нафтогазоконденсатних родовищ.

Вибір раціонального варіанту розробки газового (газоконденсатного, нафтогазоконденсатного) родовища.

17. Визначення запасів газу і конденсату в родовищі.

Об'ємний метод визначення запасів газу і конденсату. Визначення запасів газу і конденсату в родовищі за промисловими даними про динаміку пластового тиску та накопиченого видобутку газу і конденсату з родовища та окремих свердловин.

18. Експлуатація газових свердловин у нестійких породах.

Розрахунок кріплення привибійної зони свердловин у нестійких породах піщано-

цементною сумішшю, смолами та іншими речовинами.

Вибір діаметру насосно-компресорних труб для винесення з вибою свердловин на поверхню частинок твердої фази.

Розрахунок прямого і зворотного промивання піщаних корків на вибої свердловини за допомогою води, аерованих рідин, піни.

19. Експлуатація газових свердловин у пластах з підшовною водою.

Визначення гранично безводного дебіту газової свердловини у пластах з підшовною водою.

Розрахунок встановлення водоізоляційного екрану у газових свердловинах за наявності підшовної води.

20. Експлуатація газових свердловин в умовах обводнення.

Визначення мінімально необхідного дебіту газу для винесення рідини з вибою газової свердловини.

Вибір діаметру насосно-компресорних труб і тиску на гирлі для забезпечення стабільної роботи обводненої газової свердловини.

Розрахунок кількості спінювальної поверхнево-активної речовини (ПАР) і робочого розчину ПАР, для винесення рідини із вибою свердловини.

21. Боротьба з гідратуутворенням під час експлуатації газових свердловин.

Визначення положення зони гідратуутворення у стовбурі і викидній лінії працюючої газової свердловини.

Визначення кількості інгібітору гідратуутворення для попередження утворення гідратів.

22. Експлуатація газових свердловин в умовах корозії газопромислового обладнання.

Визначення кількості інгібітору корозії для боротьби з корозією газопромислового обладнання.

23. Інтенсифікація припливу газу і газоконденсатної суміші до свердловин.

Розрахунок методів інтенсифікації припливу газу і газоконденсатної суміші до свердловин (гідророзрив пласта, кислотні оброблення привибійної зони свердловин, гідропіскоструминна перфорація, оброблення привибійної зони розчинами ПАР і розчинниками).

Проектування глушіння та освоєння свердловин.

24. Облаштування газових і газоконденсатних родовищ.

Визначення діаметру викидної лінії свердловин і розподілу тиску і температури по її довжині.

25. Промислове підготовляння газу і конденсату.

Визначення основних параметрів установок промислового підготовляння газу (низькотемпературної сепарації з використанням дросель-ефекту, турбодетандерів і установок штучного холоду, абсорбційного та адсорбційного методів).

Розрахунок регенерації насиченого водою абсорбента.

Визначення діаметру сепараторів різного типу.

Визначення площі рекуперативного і кожухотрубчастого теплообмінників.

26. Підземне зберігання газу.

Визначення основних параметрів експлуатації підземного сховища газу у виснажених газових родовищах.

Перелік рекомендованої літератури

1. Кондрат Р.М. Розробка та експлуатація газових і газоконденсатних родовищ: навч. посіб./Р.М. Кондрат, О.Р. Кондрат, Н.С. Дремлюх. Івано-Франківськ: Нова Зоря, 2015. 288 с.
2. Кондрат Р.М., Кондрат О.Р. Методичні вказівки для вивчення дисципліни «Розробка та експлуатація газових і родовищ».-Івано-Франківськ,2004.-61с.

3. Довідник з нафтогазової справи / За заг. ред. докторів технічних наук В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. – К.: Львів, 1996.
4. Кондрат Р. М. Технологія розробки газових і газоконденсатних родовищ : підручник. Івано-Франківськ : ФОЛАНТ, 2021. 456 с.

7. Дисципліна «Технологія експлуатації газових і газоконденсатних свердловин»

1. Склад і класифікація природних газів. Способи вираження складу фаз. Молекулярна маса і густина газу. В'язкість газу. Парціальний тиск газових сумішей. Тиск насичених парів вуглеводнів. Критичні і псевдозведені параметри газів.
2. Теплоємність газів. Ентальпія і ентропія. Ефект Джоуля-Томсона. Теплота згорання, небезпечні властивості природних газів: токсичність, вибуховість.
3. Основні закони газового стану. Рівняння стану реальних газів. Відхилення реальних газів від законів ідеальних газів. Фізична суть коефіцієнта стисливості газів.
4. Пружність насичених парів. Вологість природного газу. Гідрати природних газів і боротьба з ними.
5. Дроселювання природних газів. Коефіцієнт Джоуля-Томсона.
6. Фазові перетворення газоконденсатних систем.
7. Особливості конструкції газових свердловин. Обладнання вибою газових свердловин.
8. Види перфорації свердловин, їх недоліки і переваги, умови застосування.
9. Обладнання стовбура свердловини. Фонтанні труби, їх призначення. Основні елементи фонтанної арматури. Визначення діаметру фонтанних труб, виходячи з умов винесення твердих частинок і рідини з вибою свердловини на поверхню, а також з умови забезпечення мінімальних втрат тиску газу в свердловині.
10. Особливості руху газу по пласту до свердловин. Приплив газу по закону Дарсі. Приплив газу до свердловини при порушенні закону Дарсі. Вплив гідродинамічної недосконалості свердловин за ступенем і характером розкриття пласта на дебіт газу.
11. Методи виклику припливу газу з пласта до свердловини. Метод заміни рідини в свердловині іншою рідиною, що має меншу густину. Метод аерації. Виклик припливу газу з допомогою стиснутого газу або компресора. Вибір методу виклику припливу газу з пласта. Визначення пускового тиску при освоєнні свердловини.
12. Тиск в газових родовищах. Аналітичні методи визначення тиску. Визначення пластового тиску за формулою Лапласа–Бабіне. Виведення формули бараметричного нівелювання. Визначення вибійного тиску за формулою Г.А.Адамова. Визначення пластового і вибійного тисків з допомогою свердловинних манометрів.
13. Методи вимірювання дебіта газу. Метод звуження газового струменя. Вимірювання дебіту газу за допомогою пружера, трубки Піто, методом бокового статичного тиску, акустичним методом.
14. Температурний режим газових свердловин.
15. Задачі і методи досліджень свердловин. Методика досліджень газових свердловин при усталених режимах фільтрації. Обробка результатів дослідження і визначення параметрів пласта.
16. Характеристика факторів, які зумовлюють технологічний режим роботи свердловин. Встановлення режиму роботи свердловини в умовах можливого руйнування привибійної зони, конусоутворення води, корозійного руйнування обладнання, гідратоутворення і в умовах фазових перетворень у привибійній зоні і в стовбурі свердловин.
17. Регулювання режиму роботи газових свердловин. Регулювальна апаратура. Розрахунок штуцерів. Рекомендації по вибору оптимального режиму роботи свердловини.

18. Методи інтенсифікації припливу газу до вибою свердловин. Гідравлічний розрив пласта. Суть, види, технологія проведення. Визначення розрахункових показників ГРП. Різновиди ГРП.

19. Солянокислотна обробка привибійної зони пласта. Види СКО. Умови застосування, технологічний розрахунок. Технологія проведення і ефективність СКО. Торпедування вибою. Суть методу, умови застосування, технологія проведення, обладнання і ефективність.

20. Інтенсифікація роботи свердловин застосуванням гідропіскоструминної перфорації. Інтенсифікація видобування газу за допомогою вибухових речовин, торпедування свердловин, акустична дія, створення багатократних депресій, осушка ПЗП.

21. Ускладнення при експлуатації газових свердловин. Обводнення газових свердловин. Методи видалення води з вибоїв свердловин. Визначення критеріальних параметрів стійкої роботи свердловини. Основні розрахункові формули дебіту газу для винесення рідини. Використання різних видів обладнання для винесення рідини.

22. Гідрати природних газів, боротьба з гідратоутвореннями в свердловинах. Технологія, техніка і розрахунки.

23. Піщані корки в газових свердловинах. Методи попереджень пробкоутворення і ліквідація піщаних корків. Технологічний розрахунок і технологія проведення робіт.

24. Корозія труб у свердловинах і газопромислового обладнання. Методи попередження і контролю корозії обладнання свердловин і системи облаштування промислів.

25. Підземне зберігання газу. Основні поняття і визначення. Необхідність підземного зберігання газу. Нерівномірність споживання газу. Методи вирівнювання нерівномірності споживання газу.

26. Буферний газ в підземному газосховищі. Його призначення і об'єм. Визначення об'єму газосховища для даного регіону.

27. Створення газосховищ у виснажених газових і нафтових родовищах.

28. Зберігання газу у водоносних структурах. Пошуки, вибір і створення газосховища у водоносних пластах. Перевірка герметичності покрівлі пастки для створення в ній ПСГ.

29. Основні результати створення та експлуатації підземних газосховищ.

Перелік рекомендованої літератури

1. Довідник з нафтогазової справи / За заг. ред. докторів технічних наук В.С.Бойка, Р.М.Кондрата, Р.С.Яремійчука.-К.:Львів, 1996.-с.620.
2. Кондрат Р. М. Технологія розробки газових і газоконденсатних родовищ : підручник. Івано-Франківськ : ФОЛАНТ, 2021. 456 с.
3. Кондрат Р.М. Розробка та експлуатація газових і газоконденсатних родовищ: навч. посіб./Р.М. Кондрат, О.Р. Кондрат, Н.С. Дремлюх. Івано-Франківськ: Нова Зоря, 2015. 288 с.

8. Дисципліна «Технологія розробки газових і газоконденсатних родовищ»

1. Характеристика режимів родовищ природних газів, особливості їх прояву. Визначення режиму родовища природного газу за промисловими даними. Характерні залежності зведеного середнього пластового тиску від сумарної кількості видобутого газу.

2. Основні рівняння теорії розробки родовищ природних газів. Рівняння матеріального балансу і диференціальне рівняння виснаження для газового родовища при газовому режимі.

Рівняння матеріального балансу і диференціальне рівняння виснаження для газового родовища при водонапірному режимі.

Рівняння матеріального балансу для газоконденсатного родовища в умовах розробки на виснаження.

Диференціальні рівняння неусталеної фільтрації газу і води в пласті.

Рівняння припливу газу до вибою свердловини.

3. Системи розробки родовищ природних газів.

Характерні періоди розробки родовищ природних газів.

Системи розміщення свердловин на газових родовищах в умовах газового і водонапірного режимів і на газоконденсатних родовищах при розробці на виснаження і з підтриманням пластового тиску.

Технологічні режими експлуатації свердловин при розробці родовищ газу умови і послідовність їх застосування.

4. Газовилучення з газових родовищ при газовому і водонапірному режимах.

Основні залежності для визначення коефіцієнта газовилучення родовищ при газовому і водонапірному режимі. Методи його збільшення.

Прогнозування кінцевого коефіцієнта газовилучення газового родовища за промисловими даними.

5. Обґрунтування вихідних даних для проектування розробки газового родовища.

Виділення експлуатаційних об'єктів, визначення параметрів роботи «середньої свердловини», вибір розрахункових варіантів.

6. Визначення основних технологічних показників розробки однопластового газового родовища при газовому режимі і рівномірному розміщенні свердловин для періодів зростання, постійного і спадного видобутку газу і різних технологічних режимів експлуатації свердловин (постійного дебіту, постійної депресії тиску на пласт, постійного тиску на гирлі свердловин, постійних швидкостей руху газу на вході і виході насосно-компресорних труб).

7. Визначення показників розробки газового родовища при водонапірному режимі.

Розрахункова схема родовища. Основні вихідні рівняння.

Методика розрахунку показників розробки однопластового газового родовища при водонапірному режимі.

8. Визначення основних технологічних показників розробки двопластового газового родовища єдиною сіткою свердловин при газовому режимі та різних технологічних експлуатації свердловин.

9. Визначення основних технологічних показників розробки двопластового газового родовища єдиною сіткою свердловин при водонапірному режимі і різних технологічних режимах експлуатації свердловин.

10. Визначення основних технологічних показників розробки двопластового газового родовища різними сітками свердловин за наявності газодинамічного зв'язку між пластами.

11. Визначення основних технологічних показників розробки газоконденсатного родовища в режимі виснаження пластової енергії.

12. Визначення промислового видобутку стабільного газового конденсату при проектуванні розробки газоконденсатного родовища.

13. Недоліки розробки газоконденсатних родовищ в режимі виснаження пластової енергії. Методи підвищення вуглеводневилучення з газоконденсатних родовищ шляхом підтримання пластового тиску і вилучення сконденсованих вуглеводнів з виснажених газоконденсатних родовищ.

14. Визначення показників розробки газоконденсатного родовища при повному і частковому підтриманні пластового тиску шляхом зворотного нагнітання сухого газу в пласт.

15. Визначення показників розробки газоконденсатного родовища при підтриманні пластового тиску шляхом законтурного заводнення.

16. Проектування розробки з нафтогазоконденсатних родовищ.

Методи розробки нафтогазоконденсатних родовищ в режимі виснаження

пластової енергії.

Методи збільшення вуглеводневилучення з нафтогазоконденсатних родовищ.

17. Особливості проектування розробки родовищ природних газів.

Етапи проектування розробки родовищ природних газів.

Основні проектні документи на розробку родовища та їх зміст.

Вибір раціонального варіанту розробки газового і газоконденсатного родовища.

18. Об'ємний метод підрахунку запасів газу і конденсату в родовищі.

19. Визначення запасів газу в газовому родовищі за промисловими даними про динаміку середнього пластового тиску і накопиченого видобутку газу.

20. Визначення запасів газу і конденсату в газоконденсатному родовищі за промисловими даними про динаміку середнього пластового тиску і накопиченого видобутку сухого газу і стабільного конденсату.

21. Підрахунок запасів газу в родовищі за питомими об'ємами дренажу окремих свердловин і за динамікою дебітів і пластових тисків у видобувних свердловинах.

22. Визначення поточного середнього пластового тиску у пластових і масивних газових родовищах.

23. Визначення запасів газу двопластового родовища, яке розробляється єдиною сіткою свердловин.

24. Визначення запасів газу двопластового родовища при відбиранні газу з одного пласта і перетіканні частини газу в інший пласт, що не розробляється.

25. Визначення за промисловими даними сумарної кількості води, що поступила в газове родовище.

26. Визначення за промисловими даними коефіцієнта залишкової газонасиченості обводненої зони газового родовища.

Перелік рекомендованої літератури

1. Кондрат Р. М. Технологія розробки газових і газоконденсатних родовищ : підручник. Івано-Франківськ : ФОЛІАНТ, 2021. 456 с.

2. Кондрат Р.М., Дремлюх Н.С., Хайдарова Л. І. Практикум з дисципліни „Технологія розробки газових і газоконденсатних родовищ”. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2016. 162 с.

3. Кондрат Р.М. Розробка та експлуатація газових і газоконденсатних родовищ: навч. посіб./Р.М. Кондрат, О.Р. Кондрат, Н.С. Дремлюх. Івано-Франківськ: Нова Зоря, 2015. 288 с.

9. Дисципліна «Збір і підготовка газопромислової продукції»

1. Фізичні і термодинамічні властивості газових і рідинних сумішей: склад свердловинної продукції, технічні умови і стандарти на природний газ, газовий конденсат і продукти їх переробки; хімічний склад пластової продукції; спосіб вираження складу фаз.

2. Системи збору і транспорту свердловинної продукції: класифікація систем збору і транспорту свердловинної продукції і вимоги до них; технологічний розрахунок промислових трубопроводів, які транспортують одно- і двофазні потоки; ускладнення в системах збору свердловинної продукції (нагромадження твердих осадів, гідратоутворення, корозія) та методи попередження та ліквідації ускладнень.

3. Розділення свердловинної продукції: теоретичні основи сепарації; конструкція газосепараторів і їх розрахунок; ефективність роботи різних типів газосепараторів.

4. Методи підготовки газу до транспорту: низькотемпературна сепарація газу з використанням дросель – ефекту, детандерних установок (турбінних, гвинтових, поршневих), холодильних машин (пропанових, аміачних); абсорбційний метод підготовки газу; адсорбційний метод підготовки газу.

5. Методи підготовки вуглеводневого конденсату до транспорту (деестанізація,

дебунізація, і стабілізація).

6. Компресорні станції на родовищах: дотискні компресорні станції; нагнітальні компресорні станції (сайклінг-процес).

Перелік рекомендованої літератури

1. Кондрат Р.М. Розробка та експлуатація газових і газоконденсатних родовищ: навч. посіб./Р.М. Кондрат, О.Р. Кондрат, Н.С. Дремлюх. Івано-Франківськ: Нова Зоря, 2015. 288 с.
2. Boyun, Guo Petroleum Production Engineering. A Computer-Assisted Approach [Текст] / Guo Boyun, C. Lyons William, Ghalambor Ali. – Gulf Professional Publishing, 2007. – 287 p.
3. PIPESIM Fundamentals Workflow/Solutions Training Schlumberger Information Solutions.
4. Попадюк Р.М., Боднарук В.Ю. Збірник задач. Розрахунок процесів збору та підготовки нафтопромислової продукції, ІФНТУНГ, 1996, с. 95с.

10. Дисципліна «Розробка та експлуатація нафтових родовищ»

1. Об'єкт, система, технологія розробки.
2. Показники розробки нафтових родовищ. Стадії розробки.
3. Основні геологічні дані, необхідні для проектування розробки.
4. Режим розробки нафтових покладів. Нафтовилучення при різних режимах.
5. Назвіть питання, які проробляються, виконуючи проектування розробки.
6. Властивості пластової нафти і води.
7. Класифікація і характеристика систем розробки.
8. Покажіть розв'язок задачі зміни тиску для пружноводонапірного режиму для умови $Q=\text{const}$.
9. Покажіть розв'язок задачі зміни тиску для пружноводонапірного режиму для умови $Q\neq\text{const}$.
10. Покажіть чим зумовлено неспівпадання розрахованої зміни тиску в часі з фактичними результатами.?
11. Покажіть розв'язок задачі для умови розсосередженого відбору, коли необхідно визначити зміну тиску в будь-якій точці пласта для пружноводонапірного режиму.
12. Що називають п'єзопровідністю пласта, в яких розрахунках використовується цей параметр, одиниці вимірювання.
13. Покажіть основні показники розробки для умови пружноводонапірного режиму.
14. Назвіть припущення, на яких базується режим розчиненого газу.
15. Покажіть розв'язок задачі для умови $Q=\text{const}$ для режиму розчиненого газу.
16. Покажіть розв'язок задачі для умови $P_{\text{виб}}=\text{const}$ для режиму розчиненого газу.
17. Покажіть основні показники розробки для умови режиму розчиненого газу.
18. Визначення термінів розробки для умов $Q=\text{const}$ і $P_{\text{виб}}=\text{const}$ при режимі розчиненого газу.
19. Розміщення свердловин на покладі при режимі розчиненого газу. Нафтовилучення при режимі розчиненого газу.
20. Запишіть рівняння припливу нафти при режимі розчиненого газу.
21. Визначення нафтонасиченості на кінець інтервалу зміни тиску при режимі розчиненого газу.
22. Сутність принципу ЕГДА.
23. Поясніть принцип схематизації покладів нафти для гідродинамічних розрахунків.
24. Мета заводнення. Назвіть питання, які при цьому розглядаються.
25. Розміщення нагнітальних свердловин.
26. Законтурне заводнення.

27. Приконтурне заводнення.
28. Внутрішньоконтурне заводнення.
29. Сформулюйте основні переваги блокової системи розробки.
30. Площова система заводнення.
31. Вибіркова система заводнення.
32. Бар'єрне заводнення.
33. Вогнищеве заводнення.
34. Визначення кількості води, що нагнітається.
35. Визначення кількості водонагнітальних свердловин.
36. Сформулюйте вимоги, що ставляться до води, що нагнітається.
37. Поясніть терміни “зв’язана вода”, “залишкова нафтонасиченість”, “коефіцієнт на збільшення фільтраційного опору”.
38. Як розраховуються терміни розробки для смугоподібного покладу для умови жорстководонапірного режиму?
39. Як розраховуються терміни розробки для кругового покладу для умови жорстководонапірного режиму?
40. Визначення кількості води, що нагнітається.
41. Поясніть термін “нафтонасиченість на фронті витіснення нафти водою” і в яких розрахунках використовується цей параметр.
42. Що собою являють блокові системи розробки і коли вони використовуються?
43. Врахування двофазності фільтраційного потоку при витісненні нафти водою.
44. Поясніть послідовність вирішення задачі з визначення показників розробки покладу нафти при двосторонньому напорі.
45. Покажіть розв’язок задачі для визначення дебітів, вибійних тисків для смугоподібного покладу з одним, двома, трьома рядами свердловин для умови жорстководонапірного режиму.
46. Покажіть розв’язок задачі для визначення дебітів, вибійних тисків для кругового покладу з одним, двома, трьома рядами свердловин для умови жорстководонапірного режиму.
47. Покажіть розв’язок задачі для визначення дебітів, вибійних тисків для смугоподібного покладу з одним, двома, трьома рядами свердловин з рухомим контуром ВНК для умови жорстководонапірного режиму.
48. Покажіть розв’язок задачі для визначення дебітів, вибійних тисків для кругового покладу з одним, двома, трьома рядами свердловин з рухомим контуром ВНК для умови жорстководонапірного режиму.
49. Запишіть формули для визначення зовнішніх і внутрішніх фільтраційних опорів для смугоподібного покладу для умови жорстководонапірного режиму.
50. Запишіть формули для визначення зовнішніх і внутрішніх фільтраційних опорів для кругового покладу для умови жорстководонапірного режиму. Назвіть припущення, на яких вони базуються.
51. Поясніть терміни “потенційна нафтовіддача”, “коефіцієнт охоплення пласта заводненням”, “кратність промивання”.
52. Розкрийте поняття “система розробки нафтових родовищ із заводненням”, “тиск на лінії нагнітання”, “коефіцієнт забруднення привибійної зони свердловини”, “фіктивна в’язкість”.
53. Визначення очікуваного видобутку нафти за статистичними матеріалами попередньої розробки.
54. Прогнозування очікуваного видобутку нафти за дебітом на відпрацьований свердловино-день.
55. Що називають характеристикою витіснення? Наведіть основні види характеристик витіснення.
56. Прогнозування розробки нафтових родовищ з використанням характеристик витіснення.

57. Класифікація методів підвищення нафтовилучення.
58. Гідродинамічні методи підвищення нафтовилучення.
59. Фізико-хімічні методи підвищення нафтовилучення.
60. Газові методи підвищення нафтовилучення.
61. Теплові методи підвищення нафтовилучення.
62. Розкрийте термін “коефіцієнт на збільшення фільтраційного опору” в задачах жорстководонапірного режиму і режиму розчиненого газу.
63. Класифікація свердловин і способів їх експлуатації. Баланс енергії у видобувній свердловині.
64. Розкриття нафтових пластів.
65. Обладнання вибою свердловини.
66. Гідропіскоструминна перфорація (ГПП).
67. Проектування технології ГПП.
68. Освоєння нафтових свердловин.
69. Особливості освоєння водонагнітальних свердловин.
70. Дослідження свердловин і пластів.
71. Гідродинамічні методи дослідження свердловин на усталених режимах фільтрації.
72. Гідродинамічні методи дослідження свердловин на неусталених режимах фільтрації.
73. Оцінка необхідності дії на ПЗП.
74. Класифікація методів підвищення продуктивності свердловин.
75. Гідравлічний розрив пласта (ГРП).
76. Теплова обробка привибійної зони.
77. Солянокислотна обробка (СКО). Термохімічна і термокислотна обробки.
78. Основи теорії газорідного піднімача.
79. Принцип та характеристика роботи газорідного піднімача.
80. Крива ліфтування.
81. Сім’ї кривих ліфтування.
82. Структури газорідної суміші.
83. Фонтанна експлуатація свердловин.
84. Типи фонтанних свердловин, види й умови фонтанування.
85. Умова артезіанського фонтанування.
86. Умова газліфтного фонтанування.
87. Визначення мінімального вибійного тиску фонтанування свердловин.
88. Обладнання фонтанних свердловин.
89. Особливості дослідження фонтанних свердловин.
90. Ускладнення в роботі фонтанних свердловин і їхнє попередження.
91. Газліфтна експлуатація свердловин.
92. Конструкції та системи газліфтних піднімачів.
93. Визначення пускових тисків при центральній і кільцевій системі подавання газу.
94. Пуск газліфтної свердловини в експлуатацію.
95. Методи зниження пускових тисків.
96. Обладнання газліфтних свердловин.
97. Системи газозабезпечення і газорозподілу при газліфтній експлуатації.
98. Особливості дослідження газліфтних свердловин.
99. Штангово-насосна експлуатація свердловин.
100. Схема і принцип роботи штангової насосної установки.
101. Обладнання насосних свердловин.
102. Подавання насосної установки і чинники, які впливають на неї.
103. Навантаження, які діють на насосні штанги.
104. Проектування штангово-насосної експлуатації свердловин.

105. Діаграма Адоніна.
106. Періодична експлуатація малодебітних свердловин.
107. Експлуатація свердловин електровідцентровими насосами.
108. Підбір установок ЕВН для експлуатації свердловин.
109. Збір і підготовка видобутої нафтопромислової продукції.
110. Технологічні розрахунки трубопроводів при транспорті однорідної рідини.

Перелік рекомендованої літератури

1. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ: Підручник. – К.: ІСДО, 1995. – 496 с.
2. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ: Підручник із грифом Міносвіти України. – 4-е доповнене видання. – Київ: Міжнародна економічна фундація, 2008. – 488 с.