

622.324  
0-66

В. М. ОРЛОВСЬКИЙ, В. С. БІЛЕЦЬКИЙ, В. І. СІРЕНКО

# ТЕХНОЛОГІЯ ВИДОБУВАННЯ ГАЗУ І ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТУ

Навчальний посібник



Видавництво ПП «Новий Світ-2000»



РЕДАКЦІЯ «ГІРНИЧОЇ ЕНЦИКЛОПЕДІЇ»

**В. М. ОРЛОВСЬКИЙ, В. С. БІЛЕЦЬКИЙ, В. І. СІРЕНКО**

# **ТЕХНОЛОГІЯ ВИДОБУВАННЯ ГАЗУ І ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТУ**

Навчальний посібник для студентів спеціальності 185  
«Нафтогазова інженерія та технології»

**Львів - Полтава - 2024**

УДК 622.276

**Орловський В. М., Білецький В. С., Сіренко В. І.**

**Технологія видобування газу і газового конденсату:** навчальний посібник. Редакція «Гірничої енциклопедії», Полтава: НТП «Бурова техніка», Львів, Видавництво «Новий Світ - 2000», 2024. – 359 с.

ISBN 978 - 966 - 418 - 412 - 7

У навчальному посібнику викладено комплекс питань із технології видобування газу і газового конденсату, які передбачені програмою курсу «Технологія видобування газу і газового конденсату», що вивчається студентами спеціальності «Нафтогазова інженерія та технології», нафтогазових інститутів і факультетів.

Навчальний посібник також може бути корисним інженерно-технічним працівникам нафтогазовидобувних підприємств галузі.

Рецензенти:

*В. П. Коболев*, доктор геологічних наук, професор. Член-кореспондент НАН України, головний науковий співробітник, Інститут геофізики ім. С. І. Субботіна НАН України;

*О. Г. Лазаренко* - кандидат технічних наук, заст. тех. дир. з буріння група компаній ГЕО АЛЬЯНС;

*М. Я. Бучинський* — кандидат технічних наук, головний інженер ТОВ «Експертнафтогаз».

ISBN 978 - 966 - 418 - 412 - 7

© Редакція «Гірничої енциклопедії», НТП «Бурова техніка», 2024

© Орловський В. М., Білецький В. С., Сіренко В. І., 2024

© «Новий Світ-2000, ФОП Піча С. В., 2024

# ЗМІСТ

<b>УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ</b> .....	7
<b>ВСТУП</b> .....	9
<b>1. РОЗВИТОК ГАЗОВИДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ</b> .....	12
1.1. Основні газовмісні геологічні структури.....	12
1.2. Ресурси і запаси природного газу.....	17
1.3. Використання природного газу у давньому світі.....	27
1.4. Газова промисловість світу.....	29
1.5. Газова промисловість України.....	35
<b>2. СКЛАД І ГЕОЛОГО-ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОРІД-КОЛЕКТОРІВ НАФТИ І ГАЗУ. ГІРНИЧО-ГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ ЗАЛЯГАННЯ ВУГЛЕВОДНІВ</b> .....	40
2.1. Склад і фізико-хімічні властивості порід-колекторів.....	40
2.2. Молекулярно-поверхневі властивості системи “нафта-газ-вода-порода” .....	44
2.3. Джерела пластової енергії. Сили, що діють у покладі.....	46
2.4. Гірничо-геологічні умови залягання нафти і газу.....	46
<b>3. СКЛАД І ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВУГЛЕВОДНЕВИХ ГАЗІВ</b> .....	52
3.1. Склад і фізико-хімічні властивості природних вуї леводневи: газів .....	52
3.2. Газові закони.....	57
3.3. Склад і фізико-хімічні властивості газоконденсатів.....	61
3.4. Кристалогідрати природних газів.....	65
3.5. Небезпечні властивості природного газу.....	66
<b>4. КОНСТРУКЦІЯ ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН</b> .....	69
4.1. Особливості конструкції газових свердловин.....	69
4.2. Конструкція вибою свердловин.....	72
4.3. Вторинне розкриття пластів.....	73
<b>5. ОБЛАДНАННЯ ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН</b> .....	80
5.1. Обладнання стовбура газових свердловин.....	80
5.2. Наземне обладнання газових свердловин.....	85
<b>6. ВИКЛИК ПРИПЛИВУ І ОСВОЄННЯ СВЕРДЛОВИН</b> .....	89

6.1. Умова виклику припливу із пласта.....	90
6.2. Методи і способи виклику припливу і освоєння свердловин.....	92
<b>7. ФІЛЬТРАЦІЯ ГАЗІВ І РІДИН У ПОРОДАХ-КОЛЕКТОРАХ.....</b>	<b>100</b>
7.1. Приплив газу і газоконденсатної суміші до свердловини.....	100
7.2. Гідродинамічна недосконалість свердловин.....	106
<b>8. ДОСЛІДЖЕННЯ ГАЗОВИХ І ГАЗОКОНДЕНСАТНИХ СВЕРДЛОВИН.....</b>	<b>111</b>
8.1. Загальні положення.....	111
8.2. Підготовка свердловини до газогідродинамічних досліджень	114
8.3. Гідродинамічні дослідження газових свердловин на стаціонарному режимі.....	117
8.4. Обробка результатів досліджень газової свердловини на стаціонарних режимах.....	125
8.5. Нестационарні методи дослідження свердловин.....	126
8.6. Технологія зняття кривих відновлення тиску.....	129
8.7. Вплив різних чинників на форму КВТ.....	130
<b>9. ГАЗОКОНДЕНСАТНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СВЕРДЛОВИН.....</b>	<b>137</b>
9.1. Загальні положення.....	137
9.2. Обладнання для промислового дослідження свердловин на газоконденсатність.....	139
9.3. Дослідження газоконденсатних характеристик при одноступінчастій сепарації природного газу.....	147
9.4. Дослідження газоконденсатних характеристик при двоступінчастій сепарації.....	151
9.5. Визначення складу пластового газу та сирого конденсату	153
9.6. Оцінка потенційного вмісту та характеристика конденсату \ пластовому газі.....	158
9.7. Спеціальні дослідження газових і газоконденсатних свердловин .....	159
<b>10. ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ ГАЗОВОЇ СВЕРДЛОВИНИ.....</b>	<b>164</b>
10.1. Обґрунтування технологічних режимів роботи газової свердловини для випадків постійних депресії, тиску, дебіту та швидкості фільтрації.....	164
10.2. Пожежі та фонтани на нафтових і газових свердловинах .....	172
10.3. Ліквідація свердловин.....	175

<b>11. УСКЛАДНЕННЯ ПРИ ВИДОБУВАННІ ПРИРОДНОГО ГАЗУ І ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТУ ТА БОРОТЬБА З НИМИ</b> .....	178
11.1. Винесення піску у свердловинах і методи боротьби з ними .....	178
11.2. Відкладення солей і методи боротьби з ними.....	180
11.3. Гідратоутворення та боротьба з гідратами при видобутку свердловинної продукції.....	181
11.4. Корозія газовопромислового обладнання.....	185
<b>12. ЕКСПЛУАТАЦІЯ ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН ЗА УМОВ РУЙНУВАННЯ КОЛЕКТОРА</b> .....	192
12.1. Загальні положення щодо режиму роботи свердловини при руйнуванні привибійної зони пласта. Стійкість гірських порід ....	192
12.2. Вплив піщаного корка на технологічний режим роботи газової свердловини.....	200
12.3. Засоби та методи боротьби з піскопроявами свердловин .....	207
<b>13. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РЕЖИМ РОБОТИ СВЕРДЛОВИНИ В УМОВАХ ОБВОДНЕННЯ ПІДОШОВНОЮ ТА КРАЙОВОЮ ВОДОЮ</b> .....	218
13.1. Технологічний режим роботи свердловини в умовах обводнення підшовною та крайовою водою.....	218
13.2. Основні заходи щодо запобігання та ліквідації обводнення газових свердловин.....	228
13.3. Класифікація методів відновлення продуктивності обводнюваних свердловин.....	230
<b>14. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РЕЖИМ РОБОТИ ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН ІЗ АГРЕСИВНИМИ КОМПОНЕНТАМИ</b> .....	232
14.1. Вплив агресивних компонентів на корозію нафтогазопромислового обладнання.....	232
14.2. Розрахунок технологічного режиму експлуатації газових свердловин із агресивними компонентами.....	236
14.3. Боротьба з корозією нафтогазопромислового обладнання.....	239
<b>15. МЕТОДИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВИДОБУВАННЯ ГАЗУ І ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТУ</b> .....	243
15.1. Гідравлічний розрив пласта.....	245
15.2. Соляно-кислотна обробка газових свердловин.....	251
15.3. Гідропіскоструминна перфорація.....	259
15.4. Перфорація у газовому середовищі.....	263

15.5. Інтенсифікація видобутку газу за допомогою вибухових речовин .....	264
15.6. Інтенсифікація припливу газу і конденсату акустичною дією на привибійну зону пласта.....	267
15.7 Підвищення конденсатовіддачі пласта при нагнітанні газоподібних агентів.....	272
<b>16. ПІДЗЕМНИЙ РЕМОНТ ГАЗОВИХ І ГАЗО-КОНДЕНСАТНИХ СВЕРДЛОВИН.....</b>	<b>277</b>
16.1. Поточний і капітальний ремонт свердловин.....	277
16.2. Обладнання для ремонту свердловин і проведення промислових технологічних робіт.....	285
<b>17. ЗБІР І ПІДГОТОВКА ПРИРОДНОГО ГАЗУ ДО ТРАНСПОРТУВАННЯ.....</b>	<b>293</b>
17.1. Схеми збору газу і конденсату на промислі.....	293
17.2. Розрахунок газозбиральних мереж.....	296
17.3. Промислова підготовка природного газу.....	297
<b>18. НЕТРАДИЦІЙНИЙ ГАЗ.....</b>	<b>304</b>
18.1. Сланцевий газ.....	304
18.2. Метан вугільних родовищ.....	311
18.3. Газогідрати.....	317
<b>19. ТРАНСПОРТУВАННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ.....</b>	<b>327</b>
19.1. Трубопровідний транспорт.....	327
19.2. Газосховища.....	333
19.3. Транспортування зрідженого газу (LNG).....	338
19.4. Транспортування стисненого газу (CNG).....	342
<b>КОРОТКИЙ ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК.....</b>	<b>350</b>
<b>УКРАЇНСЬКО-АНГЛІЙСЬКИЙ СЛОВНИК НАФТОГАЗОВИХ ТЕРМІНІВ.....</b>	<b>354</b>
<b>ЛІТЕРАТУРА.....</b>	<b>356</b>