

622.276
0-72

 **REGION**
drilling company

Катеринчук П.О.
Римчук Д.В.
Цибулько С.В.
Шудрик О.Л.

ОСВОЄННЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ТА РЕМОНТ СВЕРДЛОВИН

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

П. О. Катеринчук, Д. В. Римчук
С. В. Цибулько, О. Л. Шудрик

ОСВОЄННЯ, ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ТА РЕМОНТ СВЕРДЛОВИН

Навчальний посібник
для студентів спеціальностей «Нафтогазова інженерія та технології»,
«Гірництво», «Галузеве машинобудування»

Затверджено вченою радою НТУ «ХПІ»

Харків
«Пром-Арт»
2018

УДК 622.279.7
П 75

Рецензенти:

А. І. Лур'є, д-р геол.-мінерал. наук, проф.,
Харківський національний університет ім. В. М. Каразіна;
Дячук В. В., канд. техн. наук, доц.,
АТ «Турбогаз»;

М. В. Черкашенко, д-р техн. наук, проф.,
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

*Затверджено вченою радою НТУ «ХПІ»
як навчальний посібник для студентів спеціальностей «Нафтогазова
інженерія та технології», «Гірництво», «Галузеве машинобудування»,
протокол № 5 від 25.05.2018 р.*

Катеринчук П. О.

П 75 Освоєння, інтенсифікація та ремонт свердловин / П.О. Катеринчук,
Д. В. Римчук, С. В. Цибулько, О. Л. Шудрик - Х. : Пром-Арт, 2018. - 608 с.

ISBN 978-617-7634-19-4

Навчальний посібник охоплює весь комплекс робіт із освоєння, ремонту та інтенсифікації роботи свердловини. Описані технології із відновлення ліквідованих свердловин, ремонту та заміни колонних обв'язок і фонтанних арматур на діючих свердловинах, консервації та ліквідації свердловин, пробної експлуатації свердловин, вкрай рідко зустрічаються в технологічній та навчальній літературі.

У посібнику широко висвітлений найбільш ефективний і якісний спосіб вторинного розкриття продуктивних горизонтів - гідро піскоструминна перфорація. Який, на жаль, дуже рідко використовується в процесі будівництва та експлуатації свердловин.

Велика увага приділена освоєнню та ремонту свердловин під тиском з використанням снабінгових і колтбінгових технологій. Призначено для студентів спеціальностей «Нафтогазова інженерія та технології», «Гірництво», «Галузеве машинобудування» та інших технічних спеціальностей.

Лл. 199. Табл. 15. Бібліогр. 26 назв.

УДК 622.279.7

ISBN 978-617-7634-19-4

© П. О. Катеринчук, Д. В. Римчук,
С. В. Цибулько, О. Л. Шудрик, 2018
© НТУ «ХПІ», 2018
© «Пром-Арт», 2018

Зміст

Вступ	8
Розділ 1.Класифікація робіт при будівництві та експлуатації	
свердловин.....	9
1.1Загальні відомості.....	9
1.2Класифікація робіт з поточного та капітального ремонту	
свердловин та визначення понять за УкрНДІГазом.....	10
Розділ 2.Освоєння та дослідження свердловин закінчених	
бурінням.....	17
2.1 Загальні вимоги та вимоги до обв'язки гирла.....	17
2.2Підготовчі роботи.....	32
2.3Технологія виконання основного комплексу робіт з освоєння	
закінчених бурінням свердловин та дослідження пластів.....	38
2.4Дослідження режиму роботи пласта після освоєння	
свердловини.....	42
2.5Пробна експлуатація свердловин.....	46
Розділ 3.Вторинне розкриття продуктивних пластів	51
3.1 Загальні відомості.....	51
3.2Гідропіскоструминна перфорація свердловин.....	53
3.2.1 Відомості про метод гідропіскоструминної перфорації	
свердловин.....	53
3.2.2Технологія та послідовність проведення	
гідропіскоструминноїперфорації.....	55
3.2.3 Матеріал для проведення гідропіскоструминної	
перфорації.....	62
3.2.4Механізм процесу гідропіскоструминної	
перфорації.....	65
3.2.5Баланс тиску при гідропіскоструминній	
перфорації.....	67
3.2.6Тривалість процесу гідропіскоструминної	
перфорації.....	70
3.2.7Форма каналу в породі, що створюється шляхом	
гідропіскоструминної перфорації.....	77
3.2.8Вплив основних параметрів на ефективність процесу	
гідропіскоструминної перфорації.....	78
3.2.9Дослідження проектування гідропіскоструминної	
перфорації.....	84
3.3Кумулятивна перфорація.....	95
3.4Кульова перфорація.....	100

Розділ 4. Технічні засоби для проведення ловильних робіт у свердловинах.....	104
4.1 Класифікація ловильних засобів та інструменту.....	104
4.2 Труболовки.....	105
4.3 Уловлювачі.....	117
4.4 Мітчики.....	123
4.5 Ковпаки.....	128
4.6 Пристрої для вилучення із свердловини каротажного кабеля, сталюого канату, дроту.....	132
4.7 Інструменти для вилучення предметів із свердловин без попереднього руйнування.....	135
4.8 Магнітні ловильні інструменти.....	141
4.9 Інструменти та пристрої для руйнування металевих предметів, котрі залишились на вибої свердловини.....	144
4.10 Пристрої для ліквідації прихоплених труб та інструменту.....	153
Розділ 5. Відновлення свердловини методом зарізання та буріння другого ствола.....	163
5.1 Загальні положення.....	163
5.2 Вибір конструкції свердловини, відновлюваної методом зарізання та буріння другого ствола.....	167
5.3 Розрахунок довжини вікна, що прорізається з клинового відхилювача.....	171
5.4 Розрахунок довжини ділянки обсадної колони, що відрізається і інтервал забурювання відхилюючими КНБК.....	172
5.5 Відхилювачі.....	176
5.6 Пристрій вирізаючий універсальний.....	179
5.7 Гідропіскоструминний спосіб вирізання щілиноподібного вікна в обсадній колоні для скерованого буріння додаткового ствола у свердловині.....	182
Розділ 6. Ремонтно-виправні роботи у свердловині.....	187
6.1 Шаблонування та ліквідація зім'яття обсадних колон.....	187
6.2 Очищення внутрішньої поверхні обсадних колон.....	190
6.3 Усунення негерметичності обсадних колон шляхом установлення металевих пластирів.....	194
Розділ 7. Ремонтно-ізоляційні роботи у свердловині.....	206
7.1 Ліквідація міжколонних перетоків газу.....	206
7.2 Ізоляція свердловини від проникнення сторонніх вод.....	210

7.3Проведення ремонтно-ізоляційних робіт у свердловині за допомогою пакера, що розбурюється.....	216
Розділ 8. Ремонт свердловин, розташованих в акваторіях морів.....	220
8.1 Ремонт свердловин, гирла яких розташовані на морських стаціонарних платформах.....	220
8.2 Ремонт свердловин з підводним розташуванням гирла.....	229
Розділ 9. Комплекс обладнання та механізмів для спуску-підйому перервних колон у свердловину під тиском.....	248
9.1 Загальні положення.....	248
9.2Гирлові спуско-підймальні механізми.....	255
9.3Обладнання для герметизації гирла.....	257
9.4Герметизація трубного простору за допомогою прокачуваних пробок.....	271
9.5Силові блоки і системи управління.....	276
9.6Послідовність виконання робіт.....	284
Розділ 10. Комплекс для свердловинних робіт.....	291
10.1Загальні поняття.....	291
10.2Свердловинне обладнання.....	291
10.3Інструменти для робіт із свердловинним обладнанням.....	315
10.4Підймальні установки для свердловинних робіт.....	329
10.5Обладнання для герметизації гирла свердловин.....	339
Розділ 11. Освоєння, ремонт та інтенсифікація роботи свердловин за допомогою колтюбінгових технологій.....	352
11.1Колтюбінгові установки.....	352
11.1.1 Загальні поняття.....	352
11.1.2Інжектор колтюбінгової установки.....	355
11.1.3Блок превенторів колтюбінгової установки.....	361
11.1.4Стріп-пакер колтюбінгової установки.....	366
11.1.5Вузол намотування БДТ.....	369
11.1.6Безмуфтова довгомірна труба.....	372
11.1.7Свердловинний інструмент для колтюбінгових технологій.....	379
11.1.8Азотні установки.....	387
11.2Технологія з кислотної обробки та освоєння свердловини за допомогою колтюбінгової та азотної установок.....	391
11.3Технологія з промивки піщаної пробки в насосно-компресорній трубі за допомогою колтюбінгової та азотної установок.....	400

11.4	Технологія VS із встановлення додаткової ліфтової колони за допомогою колтбінгової та азотної установок.....	405
Розділ 12.	Інтенсифікація роботи свердловини.....	416
12.1	Методи відновлення та збільшення продуктивних характеристик свердловин.....	416
12.2	Кислотні обробки свердловин.....	417
12.2.1	Види та технології кислотних обробок свердловин.....	417
12.2.2	Аналітична та лабораторна підготовка до кислотної обробки свердловини за допомогою колтбінгової установки.....	427
12.2.3	Хімічні системи для кислотних обробок свердловин за рецептурами ТОВ «Регіон».....	433
12.3	Гідравлічний розрив пласта.....	441
12.3.1	Загальні поняття.....	441
12.3.2	Вибір об'єктів для ГРП.....	443
12.3.3	Вимоги до технічних засобів, розклинюючих матеріалів та хімічних добавок.....	447
12.3.4	Складання плану робіт на виконання ГРП.....	454
12.3.5	Технологія виконання ГРП.....	457
12.4	Технології ударно-хвильової дії на ПЗП.....	477
12.5	Технологія депресійно-репресійної хімікодинамічної дії на ПЗП.....	481
12.6	Теплова обробка привибійної зони свердловини.....	484
12.7	Обробка привибійної зони свердловин поверхнево-активними речовинами.....	487
Розділ 13.	Консервація, розконсервація та ліквідація свердловин.....	493
13.1	Загальні вимоги.....	493
13.2	Підготовчі роботи з консервації свердловин.....	495
13.3	Консервація і розконсервація свердловин.....	495
13.4	Порядок облаштування гирла та ствола свердловин при їх консервації, розконсервація свердловин.....	500
13.5	Порядок обладнання гирла та ствола свердловин при їх ліквідації.....	503
13.6	Вимоги до ізоляційно-ліквідаційних робіт у свердловинах, що містять токсичні та агресивні компоненти.....	506
Розділ 14.	Ремонт і заміна фонтанних арматур та їх елементів на діючих свердловинах.....	512
14.1	Заміна фонтанної арматури та її вузлів і елементів при заглушеній свердловині.....	512

14.2Заміна негерметичних корінних засувок фонтанної арматури з частковим глушінням свердловини.....	514
14.3Заміна негерметичних корінних засувок фонтанних арматур за допомогою пристрою УВЧ 146.....	526
14.4Пристрій для заміни засувки під тиском ПСЗД-70.....	530
14.5Ремонт засувки ЗМ-50х70 на діючій свердловині.....	535
14.6Свердління шиберів засувки під тиском.....	539
Розділ 15.Ремонт колонних обв'язок на діючих свердловинах.....	539
15.1 Основні неполадки, що виникають при експлуатації колонних обв'язок.....	547
15.2 Пакер для герметизації гирла механічний ППГ-168М.....	549
15.3Пристрій для встановлення цементного моста в свердловині.....	555
15.4Розрахунок операцій по встановленню цементних мостів.....	558
Розділ 16.Заміна колонних обв'язок на діючих свердловинах.....	562
16.1 Заміна колонних обв'язок на діючих свердловинах, за технологією УкрНДІГазу.....	562
16.2Заміна колонних обв'язок на діючих свердловинах за технологією ДП «ЛІКВО».....	572
16.3Спеціальний пакер для опресування пригирлової частини обсадної колони.....	576
Розділ 17.Відновлення ліквідованих свердловин.....	580
17.1 Комплекс робіт з відновлення ліквідованих свердловин.....	580
17.2Печатки.....	589
Список літератури.....	600