

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

В. С. Білецький
В. М. Орловський
В. Г. Вітрик

ОСНОВИ НАФТОГАЗОВОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

Підручник для студентів спеціальності 185
«Нафтогазова інженерія та технології»

Полтава
ТОВ "АСМІ"
2018

УДК 622
Б61

Рецензенти:

Р. С. Яремійчук – доктор технічних наук, професор;

В. С. Бойко – доктор технічних наук, професор кафедри «Розробка та експлуатація нафтових і газових родовищ» Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу;

Г. Ж. Горобець – доктор технічних наук, професор кафедри збагачення корисних копалин Національного гірничого університету

Рекомендовано до друку Вченою радою Навчально-наукового інституту хімічних технологій та інженерії НТУ «Харківський політехнічний інститут», (протокол № 1 від 21.09.2018)

Рекомендовано до друку кафедрою «Експлуатація газових і теплових систем» Харківського національного університету міського господарства ім. О.М. Бекетова (протокол № 8 від 30.08.2018)

Білецький В. С., Орловський В. М., Вітрик В. Г.

Б61 Основи нафтогазової інженерії [Текст]: підруч. для студ. спец. 185 «Нафтогазова інженерія та технології» / Білецький В. С., Орловський В. М., Вітрик В. Г.; НТУ «ХП», ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. – Полтава: ТОВ «АСМІ», 2018. – 415 с.

ISBN 978-966-182-533-7

У навчальному підручнику викладено комплекс питань нафтогазової інженерії і технологій, які передбачені програмою курсу «Основи нафтогазової інженерії», що вивчається студентами спеціальностей «Нафтогазова інженерія та технології», «Гірництво» й інших, нафтогазових інститутів та факультетів.

Навчальний підручник також буде корисний при підготовці робітничих кадрів для підприємств нафтогазової галузі.

УДК 622

ISBN 978-966-182-533-7

© Білецький В. С., Орловський В. М.,
Вітрик В. Г., 2018

© НТУ «ХП», ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018
© ТОВ «АСМІ», 2018

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ	9
1.1. Джерела енергії й органогенна сировина	9
1.2. Загальна характеристика паливно-енергетичної сировини та її роль в енергетиці	20
РОЗДІЛ 2. ОСНОВИ ГЕОЛОГІЇ НАФТИ І ГАЗУ	31
2.1. Розвиток методів пошуку, видобутку та використання нафти і природного газу	31
2.2. Геологія земної кори	60
2.3. Характеристика нафтових та газових родовищ	73
2.4. Гідрогеологічні особливості родовищ нафти і газу	83
2.5. Походження, класифікація та фізико-хімічні властивості нафти	91
2.6. Природні й нафтові гази та їх властивості	107
2.7. Пошуки і розвідка родовищ нафти й газу	116
РОЗДІЛ 3. БУРІННЯ НАФТОВИХ І ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН	123
3.1. Розвиток техніки та технології буріння свердловин	123
3.2. Елементи свердловин і їх класифікація	129
3.3. Способи буріння свердловин	132
3.4. Режими буріння свердловин	138
3.5. Промивання та продування свердловин	139
3.6. Розмежування пластів і закінчування свердловин	142
3.7. Бурові долота	146
3.8. Бурильна колона	153
3.9. Вибійні двигуни	156
3.10. Бурові установки	158

РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА НАФТОВИХ І ГАЗОВИХ РОДОВИЩ	170
4.1. Розвиток технології та технічних засобів видобування нафти і газу	170
4.2. Пластова енергія та сили, що діють у покладах.....	176
4.3. Режим роботи нафтових покладів	176
4.4. Системи розроблення нафтових і газових родовищ	183
4.5. Методи підвищення нафтовіддачі пластів.....	186
4.6. Способи експлуатації нафтових і газових свердловин.....	189
4.7. Методи підвищення продуктивності свердловин	201
4.8. Ремонт свердловин	205
4.9. Обладнання, що застосовується при експлуатації свердловин	207
4.10. Обладнання, яке використовується при підземному ремонті свердловин.....	220
 РОЗДІЛ 5. РОЗРОБКА МОРСЬКИХ РОДОВИЩ ВУГЛЕВОДНІВ	 227
5.1. Розвиток техніки і технології розробки морських родовищ вуглеводнів	227
5.2. Морські бурові установки	235
5.3. Бурове обладнання.....	246
5.4. Типи свердловин на морських родовищах	249
 РОЗДІЛ 6. СИСТЕМИ ЗБОРУ НАФТИ І ГАЗУ НА ПРОМИСЛАХ ТА ЇХ ПРОМИСЛОВА ПІДГОТОВКА	 251
6.1. Збір і зберігання нафти на промислах.....	251
6.2. Промислова підготовка нафти.....	254
6.3. Збір природного газу на промислах	262
6.4. Промислова підготовка природного газу	268
 РОЗДІЛ 7. НЕТРАДИЦІЙНІ ВУГЛЕВОДНІ	 274
7.1. Видобування нетрадиційної нафти	274
7.2. Видобування нетрадиційного газу	284

РОЗДІЛ 8. ТРАНСПОРТУВАННЯ НАФТИ ТА ГАЗУ	318
8.1. Основні види транспорту нафти і нафтопродуктів.....	318
8.2. Розвиток методів транспортування нафти, газу і нафтопродуктів	318
8.3. Місце трубопровідного транспорту, його розвиток та структура на сучасному етапі	323
8.4. Транспортування нафти і нафтопродуктів трубопроводами	327
8.5. Транспортування природного газу трубопроводами.....	331
8.6. Підземні сховища природного газу.....	337
8.7. Залізничне транспортування нафти, нафтопродуктів та скрапленого газу	339
8.8. Водне транспортування нафти, нафтопродуктів і скрапленого газу	348
8.9. Автомобільне транспортування нафти, нафтопродуктів та скрапленого газу.....	360
8.10. Нафтобазове господарство.....	364
РОЗДІЛ 9. ПРОДУКТИ І ПРОЦЕСИ ПЕРЕРОБКИ НАФТИ.....	369
9.1. Розвиток технології переробки нафти і газу	369
9.2. Продукти переробки нафти	376
9.3. Основні методи переробки нафти	378
9.4. Перегін нафти.....	379
9.5. Процеси переробки нафти	382
9.6. Переробка вуглеводневих газів	387
9.7. Хімічна переробка нафтової та газової сировини.....	395
9.8. Основні нафтохімічні виробництва	398
СЛОВНИК ВИКОРИСТАНИХ У ПІДРУЧНИКУ ТЕРМІНІВ.....	405
ЛІТЕРАТУРА.....	412