

УДК 622.24(075.8)
ББК 33.131я73
Т 38

Печатается по решению
редакционно-издательского совета
Северо-Кавказского федерального
университета

Рецензенты:

кандидат технических наук, доцент Т. А. Гунькина,
кандидат технических наук В. А. Суковицын (СевКавНИПИгаз)

Т 38 Технология бурения нефтяных и газовых скважин: курс лекций /
авт.-сост.: Н. И. Андрианов, И. И. Андрианов, Ю. А. Воропаев. –
Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2018. – 344 с.

Пособие представляет курс лекций, составленный в соответствии с ОП подготовки академических бакалавров и рабочей программой дисциплины. Включает разделы «Физико-механические свойства горных пород», «Породоразрушающий инструмент», «Закономерности работы породоразрушающего инструмента», «Бурильная колонна», «Искривление скважин в процессе их бурения», «Специфика технологии различных способов бурения». Утверждено на заседании кафедры строительства нефтяных и газовых скважин (протокол № 4 от 27.09.2017 г.).

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленность (профиль) «Бурение нефтяных и газовых скважин».

УДК 622.24(075.8)
ББК 33.131я73

Авторы-составители:

канд. тех. наук, доцент Н. И. Андрианов,
ст. научный сотрудник, доцент И. И. Андрианов,
канд. тех. наук, доцент Ю. А. Воропаев

© ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский
федеральный университет», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
1. Значение буровых работ в нефтегазодобывающей и других отраслях	7
РАЗДЕЛ I	
ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГОРНЫХ ПОРОД	
2. Механические свойства горных пород при различных видах напряженного состояния	20
3. Механизм разрушения горных пород вооружением породоразрушающего инструмента	38
РАЗДЕЛ II	
ПОРОДОРАЗРУШАЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТ	
4. Классификация породоразрушающего инструмента	46
5. Шарошечные долота	57
6. Закономерности изнашивания вооружения и опор шарошечных долот	68
7. Вращающий момент и мощность, необходимая для работы долота и бурильной головки на забое	82
РАЗДЕЛ III	
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАБОТЫ	
ПОРОДОРАЗРУШАЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА	
8. Показатели работы долот	98
9. Механическая скорость проходки	103
РАЗДЕЛ IV	
БУРИЛЬНАЯ КОЛОННА	
10. Назначение и состав бурильной колонны	139
11. Трубные базы их функции и оснащение	152
12. Колебания в бурильной колонне	157
13. Проектирование и расчет бурильных колонн	164
14. Устойчивость колонны труб под действием осевых и центробежных сил и крутящего момента	176
15. Причины, обуславливающие вращение колонны вокруг собственной оси и вокруг оси скважины при роторном бурении ..	183
16. Принцип выбора компоновки бурильной колонны при различных способах бурения скважин	192

РАЗДЕЛ V**ИСКРИВЛЕНИЕ СКВАЖИН В ПРОЦЕССЕ ИХ БУРЕНИЯ**

17. Искривление скважин в заданном направлении	206
18. Допустимые искривления скважин	216
19. Специфика расчета на прочность в интервале изменений зенитного и азимутального углов	223
20. Типы компоновок низа бурильной колонны (КНБК) для предотвращения самопроизвольного искривления скважин . .	233
21. Принудительное отклонение скважин от вертикали при роторном бурении	250
22. Определение требуемого угла установки отклонителя . . .	258

РАЗДЕЛ VI**СПЕЦИФИКА ТЕХНОЛОГИИ
РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ БУРЕНИЯ**

23. Особенности технологии роторного бурения	272
24. Особенности технологии турбинного бурения	287
25. Особенности технологии бурения с помощью винтовых забойных двигателей	304
26. Особенности технологии бурения с помощью Электробуров	308
27. Гидродинамика циркуляционной системы	313
28. Влияние температуры на прочностные характеристики материала труб	321
29. Особенности технологии бурения при равновесии давлений в системе «скважина-пласт»	326
30. Принципы расчета параметров режима бурения по известным механическим свойствам горных пород	335
Заключение	342
Литература	343