

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Сибирский федеральный университет

**В. И. Зварыгин**

# **БУРОВЫЕ СТАНКИ И БУРЕНИЕ СКВАЖИН**

Второе издание, стереотипное

Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по высшему образованию в области прикладной геологии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 130100 «Прикладная геология», 12.01.2012

Красноярск  
СФУ  
2012

УДК 622.24(07)  
ББК 33.13я73  
З-426

Р е ц е н з е н т ы:

А. В. Гилёв, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Горные машины и комплексы» СФУ;

П. П. Талалай, гл. инженер ОАО «Красноярскгеолсъемка»

**Зварыгин, В. И.**

З-426      Буровые станки и бурение скважин : учеб. пособие / В. И. Зварыгин. – 2-е изд., стер. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. – 256 с.  
ISBN 978-5-7638-2691-3

В учебном пособии рассмотрены отечественное и зарубежное буровое оборудование, применяемое в настоящее время, и буровой технологический и породоразрушающий инструмент. Описаны технология твердосплавного, алмазного бурения и бурение неглубоких скважин. Освещены современные прогрессивные способы бурения. Описаны технологические процессы, методы получения качественной пробы и способы оптимизации технологических режимов бурения. Приведены способы предупреждения осложнения. Описаны методы тампонирования скважины и ликвидации аварий.

Для студентов геологических специальностей.

**УДК 622.24(07)**  
**ББК 33.13я73**

ISBN 978-5-7638-2691-3

© Сибирский федеральный  
университет, 2012

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Часть I. ТВЕРДОСПЛАВНОЕ БУРЕНИЕ.....	4
Глава 1. ПОНЯТИЕ О СКВАЖИНЕ И ЕЕ КОНСТРУКЦИИ.....	4
1.1. Понятие о скважине.....	4
1.2. Понятие о конструкции скважины .....	5
1.3. Выбор конструкции скважины.....	7
1.4. Способы бурения .....	9
1.5. Выбор способа бурения .....	12
Глава 2. БУРОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ .....	15
2.1. Отечественные буровые установки и буровые станки .....	15
2.2. Буровые насосы и компрессоры .....	24
2.3. Спуско-подъемное оборудование .....	27
2.4. Современные отечественные и зарубежные буровые установки .....	32
Глава 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТ ТВЕРДОСПЛАВНОГО БУРЕНИЯ.....	53
3.1. Бурильная колонна твердосплавного бурения.....	53
3.2. Забойный снаряд .....	61
3.2.1. Одинарные колонковые снаряды .....	61
3.2.2. Двойные колонковые снаряды .....	65
3.2.3. Буровой снаряд для бурения с гидротранспортом керна .....	69
3.2.4. Выбор буровых снарядов твердосплавного бурения .....	72
Глава 4. АВАРИИ С БУРОВЫМ СНАРЯДОМ, ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И ЛИКВИДАЦИЯ .....	75
4.1. Способы предупреждения аварий, связанных с отказом технологического инструмента .....	75
4.2. Способы предупреждения прихватов .....	77
4.3. Ликвидация аварий .....	79
4.4. Методы ликвидации прихватов .....	80

Глава 5. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОРОД.....	87
5.1. Технологические процессы. Прочность горных пород	87
5.2. Деформационные свойства пород .....	89
5.3. Основные технологические характеристики горных пород.....	92
Глава 6. ПОРОДОРАЗРУШАЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТ.....	96
6.1. Твердые сплавы .....	96
6.2. Геометрические параметры резцов коронок .....	97
6.3. Износ резцов .....	99
6.4. Твердосплавные коронки .....	101
Глава 7. ТЕХНОЛОГИЯ ТВЕРДОСПЛАВНОГО БУРЕНИЯ .....	107
7.1. Выбор промывочных жидкостей .....	107
7.2. Расчет технологических режимов бурения .....	109
7.3. Технология бурения снарядами с гидротранспортом керна .....	113
Ч а с т ь II. АЛМАЗНЫЙ И ДРУГИЕ СПОСОБЫ БУРЕНИЯ.....	116
Глава 8. АЛМАЗНОЕ БУРЕНИЕ.....	116
8.1. Одинарный колонковый снаряд .....	116
8.2. Породоразрушающий инструмент .....	121
8.3. Двойной колонковый снаряд алмазного бурения (ДКС)	126
8.4. Снаряды со съемными кернаприемниками .....	130
8.5. Выбор буровых снарядов алмазного бурения .....	138
8.6. Технология бурения одинарными колонковыми снарядами .....	140
8.7. Технология бурения снарядами со съемными кернаприемниками (ССК) .....	149
Глава 9. БЕСКЕРНОВОЕ БУРЕНИЕ .....	152
9.1. Буровой снаряд бескернового бурения.....	152
9.2. Шарошечные долота бескернового бурения .....	155
9.3. Технология бурения .....	160
Глава 10. БУРЕНИЕ С ПРОДУВКОЙ ВОЗДУХОМ .....	165
10.1. Общие сведения .....	165
10.2. Буровое оборудование и инструмент .....	166

Глава 11. ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ УСТАНОВКОЙ ATLAS COPSO.....	171
11.1. Выбор буровых снарядов «Атлас Копко».....	171
11.2. Выбор технологических режимов при бурении вращательным способом установками «Атлас Копко»	176
11.3. Технология пневмоударного бурения с пневмотранспортом шлама (методом «обратная циркуляция») «Атлас Копко»...	183
Глава 12. ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ УСТАНОВКОЙ BOART LONGYEAR LF 90.....	189
12.1. Буровой снаряд .....	189
12.2. Выбор типа коронок и расширителей .....	190
12.3. Параметры режимов бурения .....	192
12.4. Промывочные жидкости.....	197
Глава 13. ИСКРИВЛЕНИЕ СКВАЖИН .....	200
13.1. Параметры искривления скважин.....	200
13.2. Причины и закономерности естественного искривления скважин.....	201
13.3. Приборы для замера параметров искривления скважин	202
13.4. Искусственное искривление скважин .....	204
13.5. Многозабойное бурение. Кернометрия .....	206
Глава 14. БУРЕНИЕ НЕГЛУБОКИХ СКВАЖИН .....	210
14.1. Медленно-вращательное бурение .....	210
14.2. Медленно-вращательное бурение скважин большого диаметра. Винтобурение .....	213
14.3. Шнековое бурение .....	214
14.4. Вибрационное бурение .....	221
14.5. Пенетрационное бурение .....	226
Глава 15. УДАРНО-КАНАТНОЕ БЕСКЕРНОВОЕ БУРЕНИЕ .....	229
15.1. Оборудование. Буровой снаряд .....	229
15.2. Технология ударно-канатного бескернового бурения	239
15.3. Технология опробования продуктивных пластов ...	244
15.4. Предупреждение и ликвидация аварий при ударно-канатном бескерновом бурении.....	245
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	248
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	249