



Кузбасский государственный
технический университет
имени Т. Ф. Горбачёва



Горный
институт

А. А. Хорешок А. М. Цехин А. Ю. Борисов

БУРОВЫЕ СТАНКИ И БУРЕНИЕ СКВАЖИН



Кемерово 2014

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
“Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева”

А. А. ХОРЕШОК А. М. ЦЕХИН А. Ю. БОРИСОВ

БУРОВЫЕ СТАНКИ И БУРЕНИЕ СКВАЖИН

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации
по образованию в области горного дела в качестве учебного пособия
для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки (специальности)
«Горное дело» (специализация «Горные машины и оборудование»)

Кемерово 2014

УДК 622.24:622.143 (075.8)

Рецензенты:

Заведующий лабораторией угольной геотехники ИУ СО РАН доктор технических наук В. В. Аксенов

Кафедра «Горно-шахтное оборудование» Юргинского технологического института (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета (зав. кафедрой кандидат технических наук А. А. Казанцев)

Хорешок А. А.

Буровые станки и бурение скважин : учеб. пособие / А. А. Хорешок, А. М. Цехин, А. Ю. Борисов ; Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово, 2014. – 140 с.

ISBN 978-5-89070-964-6

Рассматриваются процессы сооружения скважин, свойства горных пород, влияющие на этот процесс, технологические аспекты сооружения скважин, а также применяемое буровое оборудование и инструмент.

Учебное пособие подготовлено по дисциплине «Горные машины и комплексы» для специальности 130400.65 «Горное дело» (специализация 130409.65 «Горные машины и оборудование») и по дисциплине «Горные машины и оборудование» для специальности 130101.65 «Прикладная геология» (специализация «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых»).

УДК 622.24:622.143 (075.8)

© Хорешок А. А., Цехин А. М.,
Борисов А. Ю., 2014

ISBN 978-5-89070-964-6

© Кузбасский государственный
технический университет
имени Т. Ф. Горбачева, 2014

ПРЕДИСЛОВИЕ

Объемы потребления минерального сырья возрастают, что предопределяет увеличение объемов геологоразведочных работ, планомерное, экономически эффективное обеспечение промышленности разведанными запасами. Первостепенная задача геологоразведки – открытие новых месторождений, определение качества и запасов полезного ископаемого, оценка геологических условий его залегания. При проведении этих работ изучают закономерности размещения полезных ископаемых, условия их образования, особенности строения, вещественный состав, дают геолого-экономическую оценку месторождения и производят его подготовку к промышленному освоению. По результатам геологоразведочных работ производят подсчет, утверждают запасы полезных ископаемых и дают их прогнозную оценку. В комплексе геологоразведочных работ бурение скважин составляет, по разным источникам, от 30 до 50 % затрат геологических изысканий. Разведочное бурение в этом плане является ведущим как по объемам, так и по материальным затратам. В этой связи совершенствование технологических процессов, буровых станков и бурового инструмента имеет первостепенное значение.

Необходимость издания настоящего учебного пособия продиктована отсутствием новых учебников, учебных пособий с компактной информацией по приведенным в его разделах вопросам. Материалы пособия систематизируют большой объем этой информации, снабжены иллюстративным материалом и изложены достаточно логично, доступно. Оно предназначено для подготовки к экзаменам, выполнения курсовых и дипломных проектов студентами вузов, обучающихся по специальности 130400.65 «Горное дело» и специальности 130101.65 «Прикладная геология».

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	3
1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ О ПРОЦЕССАХ СООРУЖЕНИЯ СКВАЖИН, СВОЙСТВА ГОРНЫХ ПОРОД.....	4
1.1. Буровая скважина и ее элементы.....	4
1.2. Физико-механические свойства грунтов.....	9
1.2.1. Физические свойства грунтов.....	10
1.2.2. Механические свойства нескальных грунтов.....	10
1.2.3. Механические свойства скальных грунтов.....	10
1.3. Физико-технические свойства горных пород, влияющие на процессы бурения скважин.....	17
1.3.1. Классификация физических свойств горных пород.....	17
1.3.2. Устойчивость горной породы.....	18
1.3.3. Трещиноватость горных пород.....	23
2. ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН И БУРОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.....	24
2.1. Способы бурения инженерно-геологических скважин.....	24
2.2. Буровое оборудование для сооружения инженерно- геологических скважин.....	33
2.2.1. Станки и установки для бурения неглубоких зондировочных скважин.....	33
2.2.2. Станки и установки для бурения разведочных скважин глубиной от 5 до 30 м.....	34
2.2.3. Станки и установки для бурения разведочных скважин глубиной более 30 м.....	38
2.2.4. Станки и установки Atlas Copco Craelius AB для колонкового бурения с поверхности.....	43
2.2.5. Буровые установки Atlas Copco Craelius AB для метода «обратная циркуляция».....	45
2.2.6. Станки и установки Atlas Copco Craelius AB для подземного колонкового бурения.....	47
2.2.7. Забойные механизмы, бурильные, колонковые и об- садные трубы.....	49
3. БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ.....	56
3.1. Твердосплавные инструменты.....	56
3.1.1. Инструмент для ударно-вибрационного бурения.....	56
3.1.2. Твердосплавные инструменты вращательного бурения пород.....	57

3.1.3. Твердосплавные инструменты для ударно-вращательного бурения пород.....	59
3.1.4. Твердосплавные инструменты для вращательно-ударного бурения пород.....	66
3.1.5. Материалы для твердосплавных вставок.....	68
3.1.5.1. Физические свойства твердых сплавов.....	71
3.1.5.2. Механические свойства твердых сплавов.....	72
3.2. Шарошечные инструменты.....	73
3.2.1. Шарошечные долота для бурения скважин на открытых горных работах.....	74
3.2.2. Типы твердосплавного вооружения шарошек.....	81
3.2.3. Обозначение шарошечных долот.....	87
3.2.4. Классификация шарошечных долот по коду IADC.....	88
3.2.5. Конструктивные элементы геологоразведочного породоразрушающего инструмента шарошечного типа.....	90
3.2.6. Конструктивные особенности геологоразведочных шарошечных долот.....	93
3.2.7. Конструктивные особенности геологоразведочных шарошечных коронок.....	97
3.3. Алмазный инструмент.....	98
3.3.1. Конструктивные элементы алмазного инструмента.....	98
3.3.2. Устройство алмазных коронок.....	102
3.3.3. Устройство алмазных коронок для кернового бурения скважин.....	106
3.3.4. Устройство долот для бескернового бурения скважин...	111
3.3.5. Алмазы и сверхтвердые материалы для буровых коронок и долот.....	112
4. СПОСОБЫ УДАЛЕНИЯ ПРОДУКТОВ РАЗРУШЕНИЯ ИЗ СКВАЖИНЫ.....	115
4.1. Схемы циркуляции промывочной жидкости.....	115
4.2. Технические средства для приготовления и обработки промывочных жидкостей.....	118
4.2.1. Краткая характеристика промывочных жидкостей.....	118
4.2.2. Технические средства для приготовления промывочных жидкостей.....	120
4.2.3. Технические средства для беструбного крепления скважин	124
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	130
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	134
ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ.....	137

Хорешок Алексей Алексеевич
Цехин Александр Михайлович
Борисов Андрей Юрьевич

БУРОВЫЕ СТАНКИ И БУРЕНИЕ СКВАЖИН
УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Редактор Савина З. М.

Компьютерная графика Цехина А. М., Борисова А. Ю.

Подписано в печать 05.05.2014. Формат 60×84/16

Бумага офсетная. Гарнитура «Times New Roman»

Уч.-изд. л. 9,00. Тираж 500 экз. Заказ

КузГТУ, 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28

Полиграфический цех КузГТУ, 650000, Кемерово, ул. Д. Бедного, 4а