

Министерство образования и науки Российской Федерации
Сибирский федеральный университет

А. В. Гилев, А. О. Шигин, В. Д. Буткин

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ
РАБОЧИХ ОРГАНОВ
И РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ
БУРОВЫХ СТАНКОВ
ДЛЯ СЛОЖНОСТРУКТУРНЫХ
ГОРНЫХ МАССИВОВ**

Монография

Красноярск
СФУ
2012

УДК 622.242
ББК 33.131.5
Г471

Р е ц е н з е н т ы:

А. Г. Михайлов, д-р техн. наук, проф, гл. науч. сотрудник ИХХТ СО РАН;

И. В. Зырянов, д-р техн. наук, заместитель директора по научной работе Научно-исследовательского и проектного института алмазодобывающей промышленности «ЯКУТНИПРОАЛМАЗ»

Гилев, А. В.

Г471 Проектирование рабочих органов и режимных параметров буровых станков для сложноструктурных горных массивов : монография / А. В. Гилев, А. О. Шигин, В. Д. Буткин. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. – 320 с.
ISBN 978-5-7638-2569-5

В работе рассматривается современное состояние буровой техники различных типов для бурения взрывных скважин на карьерах. Исследуются особенности работы буровых станков вращательного бурения и их исполнительных органов при бурении сложноструктурных породных массивов. Анализируются проблемы разрушения и низкого ресурса рабочего инструмента, а также нагрузки, действующие на него при бурении технологических скважин. Оценивается напряженное состояние рабочего инструмента при использовании различных систем подачи, шарошек при возникновении ударных нагрузок и шарошечного долота разборной конструкции, а также элементов вращательно-подающего механизма. Разработаны принципы и механизм управления режимами бурения технологических скважин буровыми станками. Исследуются характеристики электрических машин с целью применения в качестве привода подачи и привода вращения. Разработан адаптивный электромагнитный механизм подачи рабочего органа бурового станка на основе линейного двигателя постоянного тока и линейного асинхронного двигателя. Исследованы режимы рабочего процесса адаптивного электромагнитного привода вращательно-подающего механизма бурового станка.

Предназначено для студентов направления 130100 «Горное дело», специализации 130400.65.00.09 «Горные машины и оборудование».

**УДК 622.242
ББК 33.131.5**

ISBN 978-5-7638-2569-5

© Сибирский федеральный университет, 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
1. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ.....	5
1.1. Объемы и способы бурения на карьерах.....	5
1.2. Буровые станки. Развитие и современное состояние.....	10
2. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ СТАНКОВ ВРАЩАТЕЛЬНОГО БУРЕНИЯ ДЛЯ СЛОЖНОСТРУКТУРНЫХ ПОРОДНЫХ МАССИВОВ.....	25
2.1. Буровой инструмент для вращательного бурения.....	25
2.2. Пути совершенствования исполнительных органов станков вращательного бурения для сложноструктурных породных массивов.....	40
3. НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ, ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ И СОЗДАНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ БУРОВЫХ СТАНКОВ ДЛЯ КАРЬЕРОВ.....	44
3.1. Анализ проблемы разрушения и низкого ресурса рабочего инструмента при бурении технологических скважин	44
3.2. Нагрузки на породоразрушающий инструмент при бурении сложноструктурных горных пород.....	60
3.3. Методика расчета усталостной прочности, как основного фактора стойкости шарошечных долот.....	70
4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ ДЛЯ БУРЕНИЯ СЛОЖНОСТРУКТУРНЫХ ПОРОДНЫХ МАССИВОВ.....	82
4.1. Напряженно-деформированное состояние рабочего инструмента при использовании различных систем подачи и разработка рекомендаций.....	82
4.2. Напряженно-деформированное состояние шарошек при возникновении ударных нагрузок.....	112
4.3. Напряженное состояние шарошечного долота разборной конструкции.....	126
4.4. Напряженно-деформированное состояние элементов вращательно-подающего механизма.....	131

5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ И УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ СТАНКОВ ШАРОШЕЧНОГО БУРЕНИЯ.....	146
5.1. Разработка принципов управления режимами бурения технологических скважин буровыми станками.....	146
5.2. Разработка механизма управления режимами бурения буровыми станками.....	165
5.3. Исследование характеристик электрических машин с целью применения в качестве привода подачи и привода вращения.....	194
6. МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТАНКОВ ВРАЩАТЕЛЬНОГО БУРЕНИЯ.....	202
6.1. Анализ конструкций и применения линейных электродвигателей для адаптивной системы подачи бурового станка.....	202
6.2. Разработка адаптивного электромагнитного механизма подачи рабочего органа бурового станка на основе линейного двигателя постоянного тока.....	231
6.3. Разработка рабочего органа бурового станка с электромагнитной системой подачи постоянного тока.....	248
6.4. Определение силовых параметров электромагнитного привода подачи постоянного тока.....	255
6.5. Разработка адаптивного электромагнитного механизма подачи рабочего органа бурового станка на основе линейного асинхронного двигателя.....	261
6.6. Теория рабочего процесса адаптивного электромагнитного привода вращательно-подающего механизма бурового станка.....	275
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	301
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	305