Рахманов, Руслан Азаматович. Обоснование и разработка способа взрывного разрушения сложноструктурных массивов горных пород с крепкими включениями на карьерах : диссертация ... кандидата технических наук : 25.00.20 / Рахманов Руслан Азаматович; [Место защиты: Моск. гос. гор. ун-т].- Москва, 2013.- 130 с.: ил. РГБ ОД, 61 14-5/979

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

Московский государственный горный университет

(ФГБОУ ВПО МГГУ)

На правах рукописи

04 Z01364901

Рахманов Руслан Азаматович

ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СПОСОБА ВЗРЫВНОГО

РАЗРУШЕНИЯ СЛОЖНОСТРУКТУРНЫХ МАССИВОВ ГОРНЫХ

ПОРОД С КРЕПКИМИ ВКЛЮЧЕНИЯМИ НА КАРЬЕРАХ

Специальность 25.00.20 - «Геомеханика, разрушение горных пород, руднич¬ная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Диссертация на соискание ученой степени

кандидата технических наук

Научный руководитель

доктор технических наук Белин Владимир Арнольдович

Москва 2013

ВВЕДЕНИЕ 4

ГЛАВА 1. ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪ¬ЕКТА ИССЛЕДОВАНИЙ И АНАЛИЗ СПОСОБОВ РЕГУЛИРОВА¬НИЯ СТЕПЕНЬЮ ВЗРЫВНОГО ДРОБЛЕНИЯ ПОРОДНОГО МАССИВА. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ 10

1.1. Анализ основных горно-геологических особенностей место¬

рождений осадочного происхождения с сложноструктурными массивами горных пород 10

1.2. Горно-геологическая характеристика объекта исследований на

примере пластового месторождения осадочного типа Джерой-Сардара 12

1.3. Анализ способов управления действием взрыва с применением

различных конструкций скважинных зарядов на открытых горных рабо¬тах 20

1.4. Выводы по первой главе 39

1.5. Цели и задачи исследований 42

ГЛАВА 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЙСТВИЯ ЗАРЯДОВ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ДРОБЛЕ¬НИИ РАЗНОПРОЧНЫХ МАССИВОВ ГОРНЫХ ПОРОД 43

2.1. Анализ выполненных исследований и физических особенностей

взрывного разрушения разнопрочных массивов горных пород 43

2.2. Исследование механизма разрушения разнопрочного массива

горных пород и обоснование параметров комбинированного скважинного заряда ВВ 53

2.3. Аналитическое исследование короткозамедленного взрывного

воздействия скважинным зарядом ВВ на разнопрочные слои горных по¬род 63

2.4. Аналитическое исследование и обоснование параметров заряда

ВВ, располагаемого в крепком включении, залегающем в верхней части разнопрочного породного массива 70

2.5. Выводы по главе 2 76

ГЛАВА 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ В ПОЛИГОННЫХ УСЛОВИЯХ ЭФ-ФЕКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ СКВАЖИННОГО ЗАРЯДА ВЗРЫВ-ЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ С ИЗМЕНЯЮЩИМИСЯ ДИАМЕТРАМИ ДЛЯ РАЗРУШЕНИЯ ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ УСТУПА 79

3.1. Методика исследований 79

3.2. Первая серия испытаний — определение высоты заряда обеспе-чивающая максимально возможную зону разрушения поверхности уступа 82

3.3. Вторая серия испытаний - определение высоты недозаряда,

обеспечивающего максимально возможную зону разрушения поверхно¬сти уступа 84

3.4. Третья серия испытаний — определение эффективных парамет¬ров активной забойки 87

3.5. Выводы по главе 3 90

ГЛАВА 4. РАЗРАБОТКА СПОСОБА ВЗРЫВНОГО РАЗРУШЕНИЯ ПОРОДНОГО МАССИВА С КРЕПКИМИ ВКЛЮЧЕНИЯМИ 91

4.1. Разработка способа взрывного разрушения и методики расчётов

параметров БВР для дробления разнопрочного породного массива 91

4.2. Опытно-промышленное внедрение разработанного способа

взрывания разнопрочного породного массива 95

4.3. Расчёт экономической эффективности от внедрения разрабо¬танного способа взрывания разнопрочного породного массива 109

4.4. Выводы по главе 4 110

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 112

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 114

ПРИЛОЖЕНИЕ 127

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Диссертация является научно-квалификационной работой, в которой со­держится решение задачи по обоснованию и разработке способа взрывного разрушения горных пород с крепкими включениями, расположенными в верхней части уступа, обеспечивающего уменьшение выхода негабарита и среднего размера куска взорванной горной массы для повышения производи­тельности погрузочно-транспортного оборудования.

**Основные научные результаты и практические выводы диссерта­ционной работы** заключаются в следующем:

1. Основной причиной низкого качества дробления и появления нега­баритов при взрыве скважинных зарядов ВВ в разнопрочном породном масссиве, является образование неразрушенных зон в пределах крепких включений. Для предотвращения этого целесообразно формировать комби­нированный скважинный заряд ВВ с изменяющимися энергетическими ха­рактеристиками и заряжанием более мощного ВВ в крепкое включение.
2. Установлено, что регулирование степенью разрушения разнопроч­ных слоёв горных пород должно производиться выбором детонационных ха­рактеристик применяемых ВВ и диаметра зарядов ВВ, определяемых в зави­симости от физико-механических свойств этих пород. Установлены уравне­ния взаимосвязи характеристик ВВ и свойств разнопрочных слоёв массива для комбинированного скважинного заряда.
3. Разработаны способы передачи энергии взрыва разнопрочным слоям породного массива, основанные на теории короткозамедленного взрывания и механизме формирования взрывной воронки в верхней части уступа. Пред­ложенные способы базируются на принципе суперпозиции расположения за­рядов, согласно которому динамические воздействия от близко расположенных зарядов ВВ суммируются, создавая повышенные взрывные напряжения в горном массиве.
4. Исследованиями на гравелитовом массиве месторождения Джерой- Сардара установлена зависимость высоты заряда, обеспечивающей максимальную зону разрушения поверхности уступа, и зависимость высоты верхней части активной забойки от диаметров заряда патронированного ВВ. Установлена параболическая зависимость изменения радиусов разрушения поверхности уступа от высоты недозаряда. Установлены параметры заряда из патронированного ВВ, при которых в гравелитовом массиве формируются характерные зоны разрушения поверхности уступа: воронкообразования, разрыхленного навала и заколообразования. За радиусом этих зон формируется зона трещинообразования.
5. На основе проведённых теоретических исследований и полигонных испытаний разработан способ взрывания разнопрочных массивов горных по­род, учитывающий детонационные характеристики ВВ и свойства отдельных слоёв таких пород и обеспечивающий равномерное их дробление и эффек­тивное использование энергии взрыва по высоте уступа. Новизна способа подтверждена патентом Российской Федерации на изобретение № 2478913.
6. Разработанный способ взрывания применён на месторождении Дже- рой-Сардара, разрабатываемого карьером Ташкура Навоийского горно- металлургического комбината. Он обеспечил повышение эффективности БВР, его применение позволяет снизить удельный расход ВВ и увеличить выход горной массы с одного метра скважины, снижает выход негабарита и средний размер взорванного куска в развале. В результате внедрения полу­чен экономический эффект в размере 2 руб/м3 взрываемой горной массы в ценах 2012 года.