

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу **Камянского Виктора Николаевича** на тему «Повышение эффективности скважинной отбойки на карьерах при разновременном взрывании скважинных зарядов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20– «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Актуальность работы

В последнее время технология ведения взрывных работ на карьерах претерпела значительные изменения. Использование в практике взрывных работ неэлектрических и электронных систем инициирования (НСИ и ЭСИ) открывает широкие перспективы в области совершенствования методов управления действием взрыва. Несмотря на высокую эффективность применения НСИ и ЭСИ, на карьерах достаточно остро стоит проблема повышения интенсивности дробления и снижения сейсмического эффекта взрыва, связанная со значительным изменением процесса нагружения массива энергией взрыва при применении технологии поскважинного взрывания и несоответствием параметров применяемой технологии ведения взрывных работ сложившимся реалиям отработки.

Диссертационная работа посвящена решению проблемы повышения интенсивности дробления и снижения сейсмического эффекта массовых взрывов на массив горных пород за проектным контуром отбойки на карьерах. В работе, на основе изучения мирового и отечественного опыта применения технологии короткозамедленного взрывания, а также использования современных средств компьютерного моделирования, представлен оригинальный подход к обоснованию оптимального интервала замедления схем взрывания зарядов, при их поскважинном инициировании, а также

параметров контурного взрывания. Разработана и предложена принципиальная схема поэтапной отработки сдвоенных уступов с минимальной бермой, обеспечивающей безопасность работ. Полученные технические решения в полной мере перекликаются с мировой практикой ведения взрывных работ. Таким образом, все это дает основание утверждать, что научная проблема, сформулированная в диссертации, является важной и актуальной, а ее решение в значительной степени позволяет повысить эффективность скважинной отбойки на карьерах.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в работе, их достоверность и новизна

В представленной работе диссертант выносит на защиту три научных положения, которые обосновываются во второй, третьей и четвертой главах.

В первом научном положении автор на основе изучения распределения полей напряжений и динамики развития зон разрушения между смежными скважинными зарядами утверждает, что повышение степени дробления массива при использовании разновременного инициирования зарядов в диагонали обеспечивается за счет взаимодействия полей напряжений от взрывов смежных зарядов, при котором происходит дополнительное воздействие волн напряжений последующего заряда на зону трещинообразования предыдущего и увеличение продолжительности взрывного воздействия на массив.

Второе научное положение посвящено проблеме снижения сейсмического эффекта массовых взрывов. На основе серий вычислительных экспериментов автором получены аналитические зависимости изменения радиальных и тангенциальных напряжений в массиве от времени в зависимости от пространственной ориентации отбиваемого слоя, а также исследован характер трещинообразования в исследуемой области. В результате проведенных исследований определены наиболее сейсмобезопасные схемы взрывания – диагональные, с углом ориентировки отбиваемого слоя относительно проектного контура отбойки 105-120°. Сейсмические измерения в

натурных условиях, подкрепленные теоретическими изысканиями, позволили вывести эмпирические зависимости изменения смещений, скоростей и ускорения точек массива от приведенного расстояния при различных схемах взрывания (рис. 3.11, табл. 3.3 стр. 79). Полученные результаты позволили автору провести количественную оценку снижения сейсмозрывных нагрузок на массив горных пород за проектным контуром отбойки при переходе от поперечных к диагональным схемам (табл.3.4.).

В третьем научном положении автор, на основе оценки сейсмозрывных нагрузок от взрывных работ при постановке уступов в конечное положение, предлагает снижать сейсмический эффект в ближней зоне взрыва путем уменьшения высоты отрезной щели с одновременным переходом к двустадийной отработке спаренных уступов. Полученные экспериментальные и модельные данные подтверждают обоснованность предлагаемого варианта. Автором также установлено, что размер зоны возможных нарушений сплошности массива пород за проектным контуром отбойки при взрыве скважин контурного ряда в неблагоприятных гидрогеологических условиях составляет 40-50 радиусов контурного заряда.

Научные положения, основные выводы и рекомендации по работе вытекают из обобщения результатов выполненных исследований, а их обоснованность и достоверность обеспечивается достаточным объемом проведенных вычислительных экспериментов, использованием современной измерительной аппаратуры при проведении сейсмометров, представительным объемом исходных данных, полученных при проведении сейсмометров, удовлетворительной сходимостью результатов моделирования полученным на практике результатам. При проведении исследований использовался комплексный метод, включающий анализ и обобщение мирового и отечественного опыта применения короткозамедленного взрывания на карьерах, применение средств численного моделирования, статистическую и аналитическую обработку данных моделирования, статистическую обработку результатов сейсмоизмерений.

Значение диссертации для науки и практики

Научное значение результатов исследований заключается в выявлении особенностей разрушения массива горных пород системой скважинных зарядов при различных интервалах замедления между ними и обосновании их оптимальных значений при применении технологии поскважинного взрывания зарядов ВВ, а также в теоретическом обосновании технологии производства взрывных работ на карьерах при использовании разновременного взрывания скважинных зарядов, позволяющей уменьшить сейсмическое действие взрыва на массив пород за проектным контуром отбойки и повысить степень дробления горной массы.

Практическое значение диссертационной работы заключается в определении оптимального интервала замедления между смежными зарядами в диагонали, обосновании сейсмотехнических схем взрывания, а также обосновании перспективного метода снижения сейсмического действия взрыва отрезной щели для условий отработки Ковдорского месторождения апатит-бадделеитовых руд.

Оценка содержания работы

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав основной части работы и заключения, изложенных на 123 страницах машинописного текста и содержит 55 рисунков, 12 таблиц, 4 приложения и список использованных источников из 101 наименования.

Тема и содержание диссертационной работы в полной мере соответствуют паспорту специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика». Текст работы написан технически грамотным языком с соблюдением общепринятой научно-технической терминологии. Оформление работы выполнено в соответствии с существующими требованиями. По каждой главе и работе в целом имеются

аргументированные выводы. Автореферат в полной мере соответствует содержанию диссертации.

Публикации и апробация работы

По теме диссертационной работы опубликовано 12 научных работ, в том числе 5 работ в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ. Научные положения и основные результаты исследований достаточно полно отражены в опубликованных работах и доложены на российских и международных конференциях.

Замечания по работе

1. Не совсем понятно, из каких соображений автор определял геометрические параметры разработанных моделей. Как учтены реальные параметры БВР при моделировании?

2. Чем объясняется значительно меньшее количество сейсмозамеров, выполненных при взрывании блоков с диагональной схемой взрывания?

3. Автором в разделе 1.2. приводится на основе анализа обоснование интервалов замедления между смежными зарядами, причем разброс значений составляет от 2,2 мс. до 100 мс. Возникает вопрос, а какие интервалы замедлений испытывал автор?

Замечания носят частный или рекомендательный характер и не снижают общей положительной оценки работы.

Заключение

Представленная к защите диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой предлагается решение актуальной

задачи повышения эффективности буровзрывных работ на карьерах при одновременном взрывании скважинных зарядов.

Диссертационная работа отвечает требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – **Камянский Виктор Николаевич** заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Официальный оппонент,

профессор, доктор технических наук, профессор кафедры взрывного дела Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет». Россия, 199106, г. Санкт-Петербург, В.О., 21-я линия, 1 корпус, д. 2. Тел. (812) 328-84-62, e-mail: Paramonov_GP@mail.pers.spmi.ru.

Парамонов Геннадий Петрович

/Парамонов Г.П./



Подпись: Т.П. Карамонова
Серия: _____
Мальчик отдела _____
Производства _____ В.Р. Яновицкая
" 29 " _____ 20 19 г.