

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и
международному сотрудничеству
федерального государственного

бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Кузбасский государственный
технический университет имени Т. Ф. Горбачева»



С. Г. Костюк

«18» ноября 2019 года

ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева» на диссертационную работу Мысина Алексея Владимировича на тему «Разработка конструкции скважинного заряда для повышения эффективности буровзрывных работ при отработке месторождений железной руды высокими уступами», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика

Актуальность темы диссертации

В настоящее время работа горнодобывающих предприятий по открытой разработке месторождений твердых полезных ископаемых, в том числе железных руд, осуществляется в условиях постоянного роста глубины карьеров. При этом происходит снижение процентного содержания полезного ископаемого в разрушенной взрывом породе, что вызывает необходимость обеспечивать достаточно большой объем отбиваемой горной массы за массовый взрыв. В конечном счете, предприятия, ведущие отработку месторождений железных руд, для повышения объемов добычи и производительности горного оборудования переходят на применение высоких уступов (20-30м).

Эффективность взрывной подготовки горной массы в условиях разработки месторождений высокими уступами во многом зависит от совершенства технологии взрывных работ и максимально возможного использования энергии взрыва на дробление взрываемого горного массива. Скважинный заряд на уступе при наклонном откосе встречает неравномерное

сопротивление среды. Наибольшее сопротивление массива продуктам детонации скважинного заряда происходит по подошве уступа. При взрывании высоких уступов это обстоятельство приводит к увеличению выхода негабарита, дополнительным взрывным работам по выравниванию подошвы уступа. В результате сложившейся ситуации возникла острая необходимость в изыскании такой конструкции скважинного заряда, при котором обеспечивается проработка подошвы уступа, разрыхленная горная масса имела бы заданную кусковатость в объемах, обеспечивающих высокопроизводительную работу горных машин и оборудования. В этой связи тема диссертации является важной в научном и практическом плане для горнодобывающей промышленности, а ее актуальность не вызывает сомнений.

Научная новизна работы

Изложенная в диссертационной работе Мысина А.В. научная новизна заключается в следующем:

- установлены зависимости распределения эквивалентных напряжений в разрушаемом массиве горных пород на уровне подошвы уступа при взрыве скважинных зарядов сплошной и комбинированной конструкций;

- установлена зависимость изменения давления продуктов взрыва во времени в зарядной камере для комбинированного скважинного заряда с профилированным инертным промежутком.

Обоснованность и достоверность полученных зависимостей подтверждается их согласованностью с общепризнанной теорией взрывного разрушения горных пород, а также экспериментальными исследованиями взрывного разрушения железистых кварцитов Лебединского месторождения. Автором установлено влияние различных существующих конструкций зарядов ВВ на качество проработки подошвы уступа и формирование гранулометрического состава взорванной горной массы, обеспечивающего увеличение производительности горного оборудования.

Научные результаты

Основными научными результатами диссертационной работы являются:

- количественные значения размеров зон переизмельчения, дробления и отколообразования для различных конструкций скважинных зарядов с учетом физико-механических свойств горных пород и типов взрывчатых веществ;

- доказательство того, что при взрывании 20-30 метровых уступов железных руд размещение в нижней части скважины в комбинированном заряде ВВ профилированного инертным промежутка приводит к увеличению

(до 7%) перераспределения энергии взрыва от заряда ВВ в энергию волны напряжений;

- определение и экспериментальное подтверждение того, что разделение частей скважинного заряда профилированным инертным промежутком обеспечивает увеличение длительности динамического нагружения донной части скважины в 1,6 раза по сравнению со сплошной конструкцией заряда.

Результаты исследований, представленные в диссертации, опубликованы в 4 научно-технических работах, которые входят в перечень рецензируемых научных изданий ВАК, получен 1 патент РФ.

Практическая ценность работы

закключается в том, что:

- разработана методика расчета значений эквивалентных напряжений в горном массиве, вызванных взрывом различных конструкций скважинных зарядов взрывчатых веществ методом конечных элементов в программном комплексе Ansys Autodyn;

- на основе проведенных исследований предложена конструкция скважинного заряда, обеспечивающая качественную проработку подошвы уступа при взрывании 20-30 метровых уступов железистых кварцитов;

- в качестве примера применения разработанных рекомендаций, была определена эффективность действия (качество проработки подошвы уступа, гранулометрический состав разрушенной горной массы) разработанной конструкции комбинированного скважинного заряда на карьере АО «Лебединский ГОК». Разработанное техническое решение и рекомендации могут быть использованы на предприятиях по добыче железной руды (ОАО «Металлоинвест», АО «Карельский окатыш», ЕВРАЗ).

Замечания и пожелания по диссертации:

1. Автором в диссертационной работе не учтено влияние размера ячеек при построении конечно-элементной расчетной сетки при численном моделировании действия взрыва скважинных зарядов на результат расчета;

2. Не ясно, как при численном моделировании определялась фрагментация разрушаемой породы?

3. В диссертационной работе не отмечено, как применение разработанной конструкции скважинного заряда повлияет на величину выбросов вредных газов после массового взрыва при применении разнотипных ВВ.

4. При расчете экономической эффективности предлагаемого решения не проведена оценка трудоемкости формирования комбинированного заряда ВВ с профилированным инертным промежутком.

5. Для подтверждения правомерности предложенного решения проведено, по нашему мнению, недостаточное количество опытных взрывов с применением разработанной конструкции комбинированного скважинного заряда.

Высказанные замечания носят дискуссионный характер и не меняют общей высокой оценки диссертационной работы.

Общее заключение по диссертации

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, выполнена автором самостоятельно на высоком уровне. Работа написана технически грамотно и аккуратно оформлена. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

В целом, представленная диссертационная работа отвечает требованиям п.2 Положения о присуждении ученых степеней федерального бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 26.06.2019 № 839адм, а ее автор, Мысин Алексей Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

Диссертационная работа Мысина Алексея Владимировича и отзыв рассмотрены на заседании кафедры «Открытые горные работы» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» (протокол №10 от 18 ноября 2019года).

Профессор кафедры
открытых горных работ
ФГБОУ ВО «КузГТУ им. Т.Ф.Горбачева»,
доктор технических наук
Катанов Игорь Борисович



Катанов И.Б.

18.11.2019г.

Подпись Катанова И.Б. заверяю

*Членей секретаря
Совета КузГТУ*



И.А. Прохорова
18.11.2019

Адрес ведущей организации:
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя д.28
Телефон + 7 (3842) 39-69-60
E-mail: kuzstu@kuzstu.ru