

ОТЗЫВ

официального оппонента к.т.н., Возгрин Р.А. на диссертационную работу Мысина Алексея Владимировича "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 исследования

Диссертационная работа посвящена вопросам повышения эффективности буровзрывных работ при отработке месторождений железной руды высокими уступами.

В настоящее время при разработке месторождений железной руды применяют способ разработки месторождения высокими уступами. Применение данного способа позволяет обеспечить решение задач экологических и ресурсосберегающих технологий минерально-сырьевого сектора. Пробуренные скважины таких уступов позволяют увеличить интенсивность дробления горной массы, что способствует более экономичному использованию машин и механизмов при разработке железорудных месторождений.

Анализ существующих способов буровзрывных работ, применяемых при взрывании высоких уступов, показывает необходимость совершенствования технологий, и в частности разработки новых конструкций скважинных зарядов, обеспечивающих заданную степень дробления и качественную проработку подошвы уступа.

Таким образом решение поставленных в диссертации задач являются актуальными с научной и практической точек зрения.

Научная новизна исследований и полученных результатов

Автором разработана новая конструкция скважинного заряда, представляющая собой заряд из разнотипных взрывчатых веществ, разделенных профилированным инертным промежутком.

Взрыв зарядов данной конструкции позволяет эффективно вести отработку месторождений железной руды высокими уступами. Теоретически

№ 468-10
от 05.12.2019

обосновано применение в нижней части скважинного заряда взрывчатых веществ с высокой скоростью детонации, определены размеры зон разрушения при взрыве единичного заряда такой конструкции с учетом физико-механических свойств горных пород.

Также диссертантом на основе численного моделирования с учетом лабораторных экспериментов впервые установлено, что разделение заряда профилированным инертным промежутком позволяет увеличить продолжительность нагружения массива по сравнению со сплошным зарядом до 15 мс.

Большую ценность, особенно с практической точки зрения, представляют приведенные в работе результаты численных расчетов и промышленных экспериментов.

Практическая значимость диссертационной работы

Подтверждается большим количеством проанализированных теоретических и экспериментальных исследований о методах и способах взрывного разрушения массива горных пород при отработке месторождений высокими уступами, удовлетворительной сходимостью математических моделей с данными экспериментов, результатами промышленных опытов и реализацией разработанных рекомендаций при производстве массовых взрывов на месторождении железистых кварцитов «Лебединское».

Для условий карьера АО «Лебединский ГОК», полученные научные рекомендации позволили увеличить техническую производительность экскаватора ЭКГ-8И на 10% и тем самым получить экономический эффект.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность и новизна

Защищаемые Мысиным А.В. положения являются логическим обобщением данных, приведенных во всех разделах диссертационной работы.

Первое защищаемое положение диссертации о том, что при взрывании 20-30 метровых уступов железных руд для увеличения энергии волны напряжений необходимо размещение комбинированного профилированного

заряда взрывчатого вещества высокой концентрацией энергии в нижней части скважины, доказываемая результатами теоретических расчетов размеров откольной зоны, зон дробления и трещинообразования при взрыве скважинного заряда взрывчатого вещества с учетом физико – технических свойств различных типов железистых кварцитов «Лебединского» месторождения, выполненных как самим автором, так и на основании материалов, опубликованных в различных научных изданиях.

На основе значительного объема расчетных данных, степень доказанности научного положения не вызывает сомнений.

Во втором защищаемом положении, автор доказывает, что увеличение продолжительности динамического нагружения донной части скважины до 15 мс обеспечивается разделением частей скважинного заряда профилированным инертным промежутком.

Данное положение доказано на основе сопоставления результатов лабораторных исследований, с применением физического и математического моделирования, а также оценки влияния различных конструкций заряда на продолжительность и интенсивность нагружения массива горных пород на уровне подошвы уступа, выполненных автором лично.

Третье защищаемое положение о том, что при разделении скважинного заряда профилированным инертным промежутком в соотношении 0,3 – (низ):0,7 – (верх) от высоты уступа достигается наиболее эффективное действие по разрушению горной породы.

Это положение доказано на основе промышленных исследований, влияния энергии взрыва разработанной конструкции комбинированного скважинного заряда с профилированным промежутком на разрушаемый массив горных пород выполненными автором на предприятиях ООО «Рубикон» и АО «Лебединский ГОК», с применением специализированного оборудования и программного обеспечения, что подтверждает достоверность полученных выводов.

Следует отметить, что автором при выполнении работы с успехом применен сложный математический аппарат и современные физические

модели взрывного дела, а также выполнил большой объем промышленный экспериментов на горных предприятиях. Отмеченные достижения автора убедительно показывают важность и ценность работы для горной науки и производства.

Замечания по диссертационной работе

1. В главе 1 приведен анализ различных методов взрывных работ для преодоления больших значений ЛСПП используемых в нашей стране. На мой взгляд, автору следовало бы раскрыть в большем объеме зарубежный опыт по данному вопросу.

2. В главе 2 при расчете радиусов зон разрушения горной породы взрывом цилиндрического заряда рассматриваются методики только отечественных ученых, но не показаны работы иностранных специалистов.

3. В таблице 2.6 на странице 64 приведен результат расчета ЛНС только для уступа с углом откоса 75° , по моему мнению, стоило бы привести расчеты для углов откоса 80° и 85° .

4. В главе 3 на рисунке 3.1 показан модельный блок горной породы, в этом блоке четко видна слоистая структура породы. При математическом моделировании взрыва (рисунки 3.3, 3.6) моделируемый блок представлен как сплошная среда. В этом случае возникает вопрос по каким критериям автор сопоставляет результаты численного и физического моделирования.

5. В главе 4 не приведены схемы коммутации взрывной сети блока, при выполнении натурных исследований.

6. На рисунках 4.6, 4.7 страницы 96, 97 не указан масштаб объекта, по которому проводился фотопланиметрический анализ гранулометрического состава.

Замечания по оформлению работы

1. Имеются неточности в размерности шрифта, например, с.65 – формула напечатана большим размером, по сравнению с основным текстом работы.

Приведенные замечания носят рекомендательный характер и не снижают ценности полученных результатов.

Заключение

В диссертации задачи решены в полном объеме. Защищаемые положения сформулированы четко и однозначно, а весь материал исследований основательно и обоснованно их подтверждает.


Диссертант показал владение современными компьютерными технологиями и математическими методами.

Автореферат соответствует содержанию диссертации и в достаточной мере передает ее суть и обоснованность выводов и рекомендаций.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа полностью соответствует 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 присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

Официальный оппонент,

кандидат технических наук, научный сотрудник НИЦ БТС 12 ЦНИИ Минобороны России **Возгрин Роман Александрович.**


_____ **Возгрин Р.А.**

Россия, 197375, г. Санкт-Петербург, ул. Новосельковская д.39,
тел/факс:8-812-3030559; e-mail:vozgrin.roma@yandex.ru,

Подпись Возгрина Р.А. заверяю
Ученый секретарь НИЦ БТС 12 ЦНИИ Минобороны России
кандидат технических наук

«5»  2019 г.


Сергеев В.И.