

О Т З Ы В

официального оппонента, доктора технических наук, ведущего научного сотрудника Закалинского Владимира Матвеевича на диссертацию Баженовой Александры Владимировны на тему: «Прогнозирование смещения рудных контуров при формировании развала взорванной горной массы на карьерах», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6. Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

1. Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа посвящена вопросам формирования развала взорванной горной массы с определением смещения контуров рудных тел от их первоначального расположения.

Минерально-промышленный комплекс РФ – это один из приоритетных секторов экономики, который вносит наибольший вклад в бюджет страны и способствует сохранению её национальной безопасности.

Рациональное использование недр имеет исключительное значение, так как использование минерально-сырьевой базы ведется в крупных масштабах, а горнопромышленный комплекс по существу является базовой отраслью для поддержания и развития экономики страны.

Одним из главных показателей рациональности отработки месторождения является полнота извлечения запасов из недр, которая все еще остается недостаточной. Показатели потерь и разубоживания руды являются основными при оценке полноты и качества извлечения полезного ископаемого из недр.

В настоящее время процент разубоживания рудной массы при разработке месторождений открытым способом достигает 20%, что приводит к значительным экономическим потерям.

Известно, что качество полезного компонента (за счет разубоживания) в скальных породах формируется как на стадии подготовки руды к выемке – при смещении и перемешивании горной массы в процессе взрывного рыхления, так и на стадии выемки горной массы, когда сложно определить местоположение смещенного полезного компонента.

Поэтому выделение рудосодержащих кондиционных участков в развале взорванной горной массы, после перемещения, позволит уменьшить потери руды при экскавации за счет применения селективной выемки на карьерах. Это, в свою очередь, повысит полноту извлечения запасов из недр.

ВХ. № 9- 292 от

11.5 СЕН 2023

2. Научная новизна диссертации

Новизна полученных результатов диссертации Баженовой А.В. состоит в следующем.

- установлено, что формирование развала взорванной горной массы можно рассматривать единым объемом, который распределяется по отдельным фрагментам в моменты приземления;
- установлена зависимость угла наклона вектора начальной скорости центра тяжести разрушаемой части массива горных пород от ширины отбиваемого блока, определяемой количеством рядов до свободной поверхности.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Защищаемые Баженовой А.В. научные положения являются логическим обобщением данных, приведенных во всех разделах диссертации. Полученные в работе выводы подтверждены практическим применением их результатов путем их апробации на реальном объекте, а также результатами обсуждения полученных результатов со специалистами в области взрывного разрушения горных пород. Результаты работы докладывались и получили одобрение на восьми научных конференциях.

Вынесенные на защиту основные положения и основные выводы логически связаны с целью и идеей диссертации, состоящей в разработке и обосновании алгоритмов по прогнозированию смещения рудных контуров в развале взорванной горной массы на карьерах. Это позволяет уменьшить потери руды при экскавации за счет применения селективной выемки на карьерах. Выводы, сделанные автором, имеют определенную важность для науки и производства.

4. Научные результаты, их ценность

Научная ценность результатов заключается в том, что предложен достаточно простой алгоритм расчета перемещения контуров рудных тел, который при минимуме входных параметров обеспечивает необходимую для производства точность.

Подход к формированию развала через перемещение единых объемов, которые распределяются по отдельным фрагментам, во время приземления позволяет исключить необходимость выполнения сложных и продолжительных расчетов по взаимному влиянию (соударению) отдельных частиц в процессе их разлета.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 4 печатных работах, в том числе в 2 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий. Удовлетворено требование публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 2 статьях - изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования (Scopus); получено 2 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

Определение рудных контуров после перемещения позволяет уменьшить потери руды при экскавации за счет применения селективной выемки на карьерах. Полученные результаты позволяют определить новое положение рудных контуров в развале взорванной горной массы. Проведенные диссертантом экспериментальные взрывы с точностью 80% подтвердили расчетные данные, что доказывает работоспособность предложенных решений.

Практическая значимость полученных результатов обусловлена внедрением в практику предприятия АО «Полюс Алдан» при разработке Куранахского рудного поля, получен акт внедрения.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Полученные в диссертации результаты рекомендуется использовать:

- в учебном процессе для студентов горного направления;
- для внедрения разработанного алгоритма в существующие системы автоматизированного проектирования буровзрывных работ (BlastMaker, K-MINE, ГЕОМИКС, ShotPlus 5, Thorberg, JKSimBlast и др.);
- для внедрения в горное производство при разработке рудных месторождений.

7. Замечания и вопросы по работе

Давая положительную оценку работе в целом, можно отметить следующие недостатки:

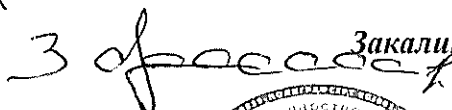
1. Во второй главе описывается эксперимент с применением пассивных маркеров, но не сказано, почему маркеры были выбраны именно размером 1 метр.
2. Для этого же эксперимента не указаны применяемые параметры БВР.
3. Фраза на странице 43 "Если ВВ остается постоянным, то начальные давления в ударной волне и скорость движения частиц остаются постоянными", наверно имелось ввиду, что скорости не постоянны, а их значения одинаковы?
4. Какова физическая сущность коэффициента К? Единицы измерения?
5. Какие результаты дает численное моделирование, если задать другую форму частиц?
6. Не объяснено, почему все частицы при численном моделировании имеют одинаковый размер?
7. Моделировалось ли формирование развала для следующих взрывааемых рядов, а не только для первого?
8. При моделировании взрывная скважина представлена без "перебура".
9. Что значит термин "боковой удар" на рисунке 3.15.
10. Информацию, изложенную в параграфе 4.3, необходимо описать более подробно, параметры БВР каждого взрыва, данные по смещению контуров, указать например, в табличном виде.

Следует отметить, что указанные замечания не снижают научную ценность и значимость результатов диссертации.

8. Заключение по диссертации

Диссертация «Прогнозирование смещения рудных контуров при формировании развала взорванной горной массы на карьерах», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6. Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор **Баженова Александра Владимировна** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6. Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

Официальный оппонент
ведущий научный сотрудник отдела
Проблем геомеханики и разрушения
горных пород (отдел №5),
доктор технических наук,
ведущий научный сотрудник

 **Закалинский Владимир Матвеевич**

Подпись Закалинского В.М. заверяю
Заместитель директора по научной работе
М.П.



 **Матвеева Т.Н.**

Сведения об официальном оппоненте:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук

Почтовый адрес: 111020, г. Москва, Крюковский туп., д.4

Официальный сайт в сети Интернет: <https://ипконран.рф>

эл. почта: vmzakal@mail.ru телефон: 8(495)3604454.