

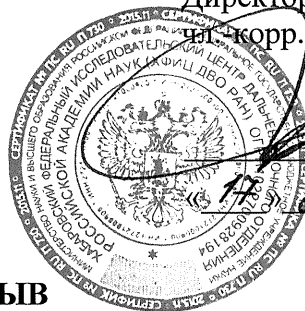
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ХАБАРОВСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

680000, г. Хабаровск, ул. Дзержинского, 54, тел.\факс: (4212) 32-79-27, e-mail: adm@igd.khv.ru

№ ХФИЦ-01-02/ 517 от 14.08 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ХФИЦ ДВО РАН
И.Ю. Рассказов



И.Ю. Рассказов

17 августа 2023 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации 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

В Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук (ХФИЦ ДВО РАН) на экспертную оценку была представлена диссертация, изложенная на 122 страницах машинописного текста, включающая 78 рисунков и 16 таблиц, библиографический список из 105 наименований, состоящая из введения, четырех разделов, заключения, а также автореферат диссертации. По результатам обсуждения материалов диссертации на расширенном заседании лаборатории геотехнологии и горной теплофизики Института горного дела Дальневосточного отделения Российской академии наук - обособленного подразделения Хабаровского Федерального исследовательского центра Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИГД ДВО РАН) принято следующее заключение:

1. Актуальность темы диссертации

Диссертация Баженовой Александры Владимировны посвящена актуальной научно-технической задаче – реализации комплексного подхода по прогнозированию смещения рудных контуров при формировании развала взорванной горной массы, требующего минимального количества исходных данных и при этом отличающегося простотой в реализации на предприятии.

ОТЗЫВ
ВХ. № 9-330 от 19.09.23
АУ УС

Показатели потерь и разубоживания руды являются основными при оценке полноты и качества извлечения полезного ископаемого из недр. В настоящее время актуальность нормирования показателей потерь и разубоживания руды связана с учетом влияния технологических факторов, осуществление которого возможно за счет повышения объемов извлечения руды при ведении взрывных работ. С целью учета состояния минерально-сырьевой базы ведется государственный баланс запасов полезных ископаемых на всех этапах добычи полезных ископаемых. Таким образом, контроль за показателями извлечения является важным процессом при добыче полезного ископаемого.

Смещение контура рудного тела происходит при каждом взрыве, отсутствие контроля может привести к тому, что руда будет направляться в отвал пустых пород, а пустые породы пойдут в переработку на фабрику. Это особенно важно при разработке золоторудных месторождений с небольшим содержанием полезного компонента. В настоящее время процент разубоживания рудной массы при разработке месторождений открытым способом достигает 20 %, что приводит к значительным экономическим потерям.

Научный мониторинг в области буровзрывных работ на золотодобывающих предприятиях показывает несостоятельность прямых методов определения смещения рудных тел, таких как использование различных маркеров, в связи с погрешностями в определении местоположения маркеров и недоказанностью идентичности перемещения маркеров и горной массы. Выявлено, что с учетом выполненных на эту тему исследований, общей математической модели прогнозирования формирования развала при взрывной подготовке горной массы предложено не было.

Относительно точная информация по перемещению горной массы после взрыва позволит осуществлять контроль за содержанием ценного компонента в горной массе с целью извлечения всего запланированного объема полезных ископаемых.

2. Научная новизна диссертации

По результатам исследований установлено, что формирование развала взорванной горной массы можно рассматривать единым объемом, который рассыпается на отдельные фрагменты в момент приземления.

Диссертантом также 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

В работе обоснован ряд новых научных знаний, имеющих важное теоретическое и прикладное значение. Наиболее существенными из них являются:

Выявлена зависимость угла наклона вектора начальной скорости центра тяжести разрушаемой части массива горных пород от ширины отбиваемого блока, определяемой количеством рядов до свободной поверхности.

Научно обосновано, что для упрощения расчетов формирования развала взорванной горной массы песчано-глинистых пород следует рассматривать как перемещение единого объема, который рассыпается на отдельные фрагменты в момент приземления.

4. Научные результаты, их ценность

К наиболее ценным результатам диссертации относится упрощенный алгоритм расчета перемещения рудных контуров, обеспечивающий приемлемый уровень точности. Разработанная модель позволяет оценить величину смещения каждого ряда (блока) в зависимости от исходных параметров БВР и горно-геологических условий. Наиболее оптимальным с экономической точки зрения является применение при ведении БВР порядной схемы коммутации с экранированием блока по контуру, что позволяет при заданных условиях уменьшить объемы руды, вывозимой на отвал, и получить максимальный объем валовой прибыли.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 4 печатных работах, опубликованных в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), а также в 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

В диссертационной работе предлагается решение научной задачи – прогнозирование смещения рудных контуров при формировании развала взорванной горной массы для горнодобывающей отрасли.

Автором выполнено численное моделирование формирования развала горной массы при скважинной взрывной отбойке. Результат моделирования показал, что с уменьшением размера куска уменьшается разница между центрами масс развалов. Перспективы развития темы диссертации связаны с реализацией предложенного подхода в трехмерной постановке.

К наиболее значимым результатам диссертации относится упрощенный алгоритм расчета перемещения рудных контуров, обеспечивающий приемлемый уровень точности.

Разработанная модель позволяет оценить величину смещения каждого ряда (блока) в зависимости от исходных параметров БВР и горно-геологических условий. Значения перемещения, полученные в ходе экспериментальных взрывов, на 80 % соответствуют расчетным, что доказывает правильность принятых допущений и работоспособность

предложенной модели. Предложенная математическая модель апробирована в производственных условиях на горных предприятиях.

Уменьшение потери руды при экскавации за счет применения селективной выемки на карьерах, достигается выделением рудосодержащих кондиционных участков в развале взорванной горной массы по факту ее перемещения, посредством разработанной автором модели оценки величины смещения каждого ряда (блока). Результаты диссертации внедрены в деятельности АО «Полус Алдан» при разработке Куранахского рудного поля, получен акт внедрения.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Полученные в диссертации результаты, оформленные в виде соответствующих методик и процедур, рекомендуется использовать:

- для рационального освоения запасов минерально-сырьевой базы, заинтересованными предприятиями и учреждениями, разрабатывающими рудные месторождения;
- для внедрения в горное производство при разработке угольных месторождений, сложноструктурного характера.
- в учебном процессе при подготовке горных инженеров.

7. Замечания по диссертационной работе

Рассматриваемая диссертация, безусловно, имеет практическую значимость для горнодобывающих предприятий и представляет определенный интерес в научном и практическом плане. Однако по содержанию работы имеются следующие замечания:

- 1) Не раскрыт вопрос влияния параметров буровзрывных работ в том числе влияния интервала межскважинных замедлений на величину смещения взорванной горной массы.
- 2) На рисунках 2.12, 4.6, 4.7, 4.8 (б), 4.9 (б), 4.10-4.14 не корректно отображена информация, в смысле раскрытия их содержания.
- 3) В п. 4.1. неправильно сформулирован третий абзац. Из текста непонятно, что именно построено с учетом опробования взрывных скважин.
- 4) В контексте чистоты и частоты эксперимента, в работе не приведена обобщенная таблица испытаний с указанием параметров БВР: диаметр, глубина и сетка скважин; замедления поверхностной и скважинной сети; объем блока; тип ВВ и ПД; место расположение боевика; забойка скважин; характеристика пород; обводненность и т.п. Соответственно не определена зависимость изменения смещения КРП от изменения параметров БВР.
- 5) В математической модели принимается расчет движения единичного блока, ограниченного по периметру скважинами, взрывааемыми за одну ступень (стр. 46, 61,62), однако в экспериментах применялась поскважинная схема - 42*67 мс, что вызывает вопросы.

6) В первом научном положении утверждается, что «Для песчано-глинистых пород формирование развала следует рассматривать как последовательное перемещение единых объемов, которые рассыпаются на отдельные фрагменты в момент приземления». В данном положении не уточнено перемещение каких именно геометрических объемов – объема взорванной горной массы от скважины, ряда скважин или части взрывного блока.

7) В 4 абзаце п. 1.1. сказано о том, что проблема неполноценного извлечения полезного ископаемого особенно актуальна для золоторудных месторождений. Однако, данная проблема не менее актуальна и для угольных месторождений со сложными горно-геологическими условиями.

8) В п. 4.4. для определения с помощью разработанной программы наиболее выгодных и эффективных способов отработки, обеспечивающих минимальное смещение контура рудного тела, к основному условию – низменность главных параметров буровзрывных работ, следует добавить – качество взрывчатых материалов.

9) В диссертационной работе движение перемещаемой горной массы рассматривается как перемещение единичных объемов, отбиваемых одним рядом. При этом не рассмотрено перемещение единичных объемов, отбиваемых одной скважиной при применении относительно больших интервалах межскважинных замедлений с ожидаемо большим эффектом уменьшения смещения взорванной горной массы.

Отмеченные замечания не снижают теоретической значимости и практической ценности работы.

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.

Отзыв на диссертацию и автореферат диссертации **Баженовой Александры Владимировны** обсужден и утвержден на расширенном заседании лаборатории геотехнологии и горной теплофизики Института горного дела Дальневосточного отделения Российской академии наук - обособленного подразделения Федерального государственного

бюджетного учреждения науки Хабаровского Федерального исследовательского центра
Дальневосточного отделения Российской академии наук, протокол № 1 от «14» августа 2023 г.

Председатель заседания
ведущий научный сотрудник,
руководитель сектора разрушения горных пород
Института горного дела ДВО РАН – обособленного
подразделения Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Хабаровского
Федерального исследовательского центра
Дальневосточного отделения Российской академии наук
кандидат технических наук



Галимьянов Алексей Алмазович

Секретарь заседания
инженер сектора разрушения горных пород
Института горного дела ДВО РАН – обособленного
подразделения Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Хабаровского
Федерального исследовательского центра
Дальневосточного отделения Российской академии наук



Казарина Елизавета Николаевна

Подпись Галимьянова А.А. председателя заседания и Казариной Е.Н. секретаря заседания
заверяю:

Главный специалист кадрово-правового отдела Федерального
государственного бюджетного учреждения науки
Хабаровского Федерального исследовательского центра
Дальневосточного отделения Российской академии наук



Волокжанина Н.В.

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский Федеральный
исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук

Почтовый адрес: 680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Дзержинского, 54.

Официальный сайт в сети Интернет: <http://www.khfrc.ru>

Электронная почта: adm@igd.khv.ru телефон: (4212) 32-79-27