



Почтовый адрес:
650054, Кемерово, Пионерский бульвар, 4а
e-mail: firma@kuzbass-niiogr.ru
www: kuzbass-niiogr.ru

Юридический и фактический адрес:
г. Кемерово, Пионерский бульвар, стр. 3, офис 205
тел./факс: (3842)-90-19-76 (многоканальный), 52-33-56
ИНН 4207018964 КПП 420501001



УТВЕРЖДАЮ:

Директор
Новационной фирмы
«КУЗБАСС-НИИОГР»,
канд. техн. наук, доцент

Сergey Иванович Протасов

"07" 10 2019 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – Новационной фирмы «КУЗБАСС-НИИОГР»
на диссертационную работу **Патачакова Игоря Витальевича**
«Обоснование конструкции и параметров бортов карьера
для разработки сложноструктурных месторождений
в суровых климатических условиях»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
25.00.22 – «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)»

Рецензируемая диссертационная работа изложена на 221 странице печатного текста, включая 41 таблицу и 120 рисунков; состоит из введения, семи глав, заключения, библиографического списка из 140 наименований и 20 приложений.

Автореферат диссертации приведен на 18 страницах.

1. Актуальность темы исследований

Автором работы правомерно отмечено, что сегодняшний уровень развития открытых горных работ характеризуется освоением месторождений со сложными горнотехническими и горно-геологическими условиями, а также интенсификацией добычи в суровых климатических условиях. При этом автор обратил внимание, что безопасная и экономически эффективная разработка сложноструктурных месторождений во многом обусловлена правильностью определения конструктивных параметров бортов карьера, которые зависят от степени достоверности определения физико-механических характеристик и структурно-тектонических особенностей массива горных пород, механизма деформирования откосов, а также обоснованности выбора методов расчета устойчивости карьерных откосов и мероприятий по обеспечению их устойчивости на всех стадиях освоения месторождений.

С учетом этого, выбранное в диссертации направление исследований по определению оптимальной расчетной схемы устойчивости откосов массивов горных пород в карьере, соответствующей конкретным условиям и обеспечивающей необходимую точность результата, несомненно является актуальной задачей для повышения эффективности и безопасности открытой разработки месторождений полезных ископаемых.

2. Задачами исследования являются:

- анализ факторов, определяющих устойчивость и рациональные параметры карьеров;
- изучение причин нарушения устойчивости карьерных массивов в суровых климатических условиях;
- проведение лабораторных исследований по изучению прочностных свойств сложноструктурных месторождений;
- исследование пространственной изменчивости прочностных и структурных особенностей массивов;
- обоснование расчетных схем, соответствующих условиям разработки.

3. Научная новизна работы заключается:

- в выявлении пространственной изменчивости прочностных свойств и структурных особенностей массивов горных пород сложноструктурных месторождений в суровых климатических условиях;
- в установлении динамики временной устойчивости бортов карьеров на разных стадиях их формирования в увязке с механизмом развития геомеханических процессов при разработке сложноструктурных месторождений;
- в получении зависимости для расчета предельных параметров откосов бортов карьеров с учетом пространственной изменчивости прочностных характеристик массива пород;
- в обосновании численного критерия оценки устойчивости уступов карьера по вероятности их деформирования.

4. Защищаемые научные положения

В ходе исследований автором сформулированы следующие научные положения:

1. Рациональную конструкцию борта карьера для разработки сложноструктурного месторождения в суровых климатических условиях следует определять на основе выбора геомеханической модели массива, адекватной условиям разработки, и использования численно-аналитических методов расчета устойчивых параметров бортов карьера.

2. Для увеличения эффективности открытой разработки сложноструктурного рудного месторождения в суровых климатических условиях необходимо принимать конструкцию бортов карьера, рациональные параметры которых учитывают пространственную изменчивость физико-механических и структурных особенностей массива месторождения.

3. Повышение безопасности разработки сложноструктурных месторождений в суровых климатических условиях возможно за счет конструкции борта карьера и

системы его мониторинга, позволяющих контролировать проявления деформационных процессов для прогнозирования устойчивости.

5. Значение для науки и практики

Научное значение работы состоит в том, что автором предложена методика изучения структурно-тектонических особенностей массива горных пород, которая базируется на выявлении наиболее опасных, с точки зрения устойчивости откосов бортов карьера, систем трещин путем непосредственного их измерения в обнажениях. На основе результатов исследований структурно-тектонических особенностей массивов горных пород и пространственной изменчивости их физико-механических свойств, разработаны расчетные схемы устойчивости карьерных откосов сложноструктурных месторождений.

Практическая ценность работы заключается в построение номограмм для определения конструктивных параметров откосов бортов для ряда карьеров (Мазульский известковый карьер, Горевский ГОК, рудник «Эльдорадо», Кия-Шалтырский нефелиновый рудник), с учетом прочностных свойств массива горных пород и их пространственной изменчивости, использование которых позволят оперативно управлять параметрами бортов карьера в периоды проектирования, строительства, эксплуатации и ликвидации.

Степень достоверности работы подтверждена внедрением результатов проведенных исследований при проектировании карьера по разработке Горевского свинцово-цинкового месторождения.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Рекомендации по конструктивным параметрам карьерных откосов, сформулированные в ходе диссертационных исследований, использованы в проектах разработки Горевского свинцово-цинкового месторождения, Кия-Шалтырского нефелинового рудника, рудника «Эльдорадо». Предложенный автором подход к выбору конструкции и оптимальных параметров бортов карьеров может быть использован в проектных организациях, разрабатывающих проекты строительства новых и реконструкции действующих карьеров, а также рекомендуется включить в материалы учебно-методических комплексов вузов горного профиля (СФУ, ЗабГУ, ИРНИТУ, КузГТУ и др.), а также в программы повышения квалификации специалистов горнорудных и угольных компаний.

7. Стиль и качество оформления

Материалы диссертационных исследований изложены технически грамотно с использованием современной инженерной терминологии и понятий в области горного дела и других смежных дисциплин. Построение и структура диссертационной работы отражают логическую последовательность решения автором поставленных задач. Выводы по разделам работы отражают существо полученных результатов, что позволило автору достаточно четко сформулировать рекомендации и защищаемые научные положения. Качество оформления текста, формул, графических и табличных материалов, а также ссылок на литературные источники, вполне соответствует установленным требованиям.

8. Публикации автора и содержание автореферата

По материалам диссертационных исследований автором опубликовано 9 научных работ, в том числе 5 статей в ведущих рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ. Материалы публикаций достаточно полно отражают результаты исследований, изложенных в диссертационной работе, и защищаемые научные положения.

Результаты исследований неоднократно докладывались и обсуждались на Всероссийских и международных научно-практических конференциях и симпозиумах.

Автореферат диссертации построен по принципу пояснения содержания разделов диссертации в соответствии с задачами исследования. Содержание автореферата отражает основные результаты, выводы и рекомендации диссертации. Объем и качество оформления автореферата соответствует действующим требованиям.

9. Замечания по содержанию диссертации

1. При разработке классификации локальных участков бортов карьера Горевского ГОКа по степени их опасности использована максимальная величина амплитуды смещения реперов, полученная по результатам инструментальных наблюдений. Однако, при назначении критериев смещения массива горных пород целесообразно говорить о скорости и направлении векторов смещения, что исключит погрешность измерений и позволит достоверно спрогнозировать начавшийся процесс деформирования массива.

2. При обосновании конструкции нерабочего борта при разработке Горевского свинцово-цинкового месторождения рекомендованы углы откоса уступов на 1-4° круче расчетных (стр. 167-168), например: для сдвоенных уступов высотой 20 м в зоне выветрелых пород рекомендуется принимать углы откоса уступов не более 65°, однако по расчетам (табл. 7.3) угол откоса уступа в зоне интенсивно выветрелых известняков с падением поверхности ослабления в массив под углом 50° этот угол составляет 61°, а при падении поверхности ослабления под углом 55° – 64°.

3. Автор работы отмечает, что конструкция борта выпуклого профиля позволит *эффективнее реализовать его мониторинг* и, тем самым, оперативно контролировать проявление деформационных процессов, а также прогнозировать устойчивость откосов (стр. 17 Автореферата). Однако не понятна эффективность данных решений. Ведь целью геомеханического мониторинга бортов карьеров любой конструкции является своевременное обнаружение деформаций для оценки степени их опасности и оперативного принятия мер по обеспечению безопасности ведения горных работ.

4. Автору следовало принять единообразное обозначение показателей прочности горных пород: в большей части по тексту диссертации и автореферата принято обозначение угла внутреннего трения – ρ , а сцепления – k ; однако в отдельных местах (например, в подразделе 2.7 диссертации) угол внутреннего трения пород обозначен как ϕ , а сцепление – C . Действительно, в методических рекомендациях ВНИМИ прошлых лет («Методические указания по определению углов наклона бортов ...», 1972», «Инструкция по наблюдениям за деформациями бортов ...», 1971» и др.) используются обозначения ρ и k , однако в последних «Правилах обеспечения устойчивости откосов ...», утвержденных Госгортехнадзором России в 1998 году, буквенные обозначения угла внутреннего трения и сцепления пород приняты соответственно как ϕ и C .

5. В диссертации допущены терминологические неточности и опечатки, в частности: «углы наклона уступов» следовало написать – «углы откоса уступов»; «углы откоса бортов» (стр. 175) следовало написать – «углы наклона бортов»; в формуле (2.23) на стр. 35 вероятно определяется *тангенс* угла внутреннего трения; в числителе формулы (2.24) на стр. 36 вероятно отсутствует *угол внутреннего трения*.

Рецензенты отмечают при этом, что сформулированные замечания не снижают ценности решения основных задач диссертационной работы, а служат скорее рекомендациями автору по выбору дальнейших направлений исследований.

10. Заключение

Изложенное выше позволяет сделать вывод о том, что анализируемая диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой приведены технические решения, позволяющие обосновывать устойчивые параметры откосов бортов карьеров и их конструкцию, которые обеспечивают повышение эффективности и безопасности разработки сложноструктурных месторождений в суровых климатических условиях, что способствует развитию горнодобывающей промышленности Российской Федерации.

Содержание и научные положения диссертации соответствуют специальности 25.00.22 «Геотехнология (подземная, открытая, строительная)».

Диссертационная работа удовлетворяет требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям и рекомендуется к защите, а ее автор **Патачаков Игорь Витальевич**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Отзыв ведущей организации на диссертацию Патачакова Игоря Витальевича подготовлен научными сотрудниками фирмы, рассмотрен и одобрен на заседании сектора геомеханических исследований Новационной фирмы «КУЗБАСС-НИИОГР» (протокол № 2 от 07.10.2019).

Заведующий сектором
мониторинга безопасности
гидротехнических сооружений,
канд. техн. наук, доцент

Татьяна Викторовна
Михайлова

Зам. директора по экспертизе
промышленной безопасности,
канд. техн. наук

Павел Владимирович
Буянкин

Технический эксперт,
канд. техн. наук, доцент

Павел Александрович
Самусев

Заведующий сектором
геомеханических исследований

Максим Аркадьевич
Кузнецов