

## ОТЗЫВ

**официального оппонента Сергея Сергея Валентиновича на диссертационную работу Житинской Ольги Михайловны на тему: «Влияние компонентов инженерно-геологических условий на устойчивость бортов железорудных карьеров при длительной их разработке», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение**

Представленная к защите диссертационная работа включает: введение, пять глав, заключение, изложенные на 145 страницах текста и сопровождается 11 таблицами и 57 рисунками. Список литературы содержит 110 наименований.

**Актуальность.** Курская Магнитная Аномалия (КМА) – крупнейшая в мире железорудная провинция площадью 125000 км<sup>2</sup> с запасами 51 млрд. тонн. Среди 19 месторождений КМА, Стойленское и Лебединское, являются самыми крупными. Разработка железных руд открытым способом здесь ведется более 50 лет. В результате извлечения огромных масс вскрышных горных пород и руд, в районе карьеров кардинально изменились напряженно-деформационные состояния массивов. Длительная эксплуатация карьеров сопровождается проявлением опасных инженерно-геологических процессов: осыпей, обвалов, оползней, оплывин, суффозий и динамических проявлений от массовых взрывов. Иницилируемые технологическими работами процессы носят прогрессирующий характер в пространственно-временном отношении. Вопросы устойчивости бортов карьера, обеспечивающие безаварийное ведение горных работ при эксплуатации месторождения, требуют постоянного контроля. Поэтому проблема обеспечения устойчивости массива пород при развитии горных работ является актуальной как с научной, так и с практической точки зрения.

**Новизна научных положений, выводов и рекомендаций.** Автором впервые для железорудных месторождений КМА:

- рассмотрена структура природно-технических систем (ПТС) «Железорудные месторождения КМА»;
- выявлены тенденции изменения компонентов инженерно-геологических условий при длительном функционировании ПТС железорудных месторождений;
- разработан алгоритм оптимизации углов откосов карьера глубокого заложения с учетом изменения состава и свойств горных пород, механизма формирования опасных процессов и динамики воздействия водоносных горизонтов;

— дана оценка устойчивости бортов карьера на конечных контурах с использованием современных технологий методами: а) предельного равновесия: Моргенштерна-Прайса, Бишопа, Янбу; б) конечных разностей;

— выявлено влияние на коэффициент устойчивости ( $K_u$ ) бортов карьера: изменения уровня подземных вод, прочности альб-сеноманских песков и девонских глин; анизотропии прочности пород, блочности и трещиноватости скальных пород; техногенных нагрузок на борта;

— предложена оптимизация системы мониторинга с учетом изменения инженерно-геологических условий отработки от влияния технологических процессов.

**Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций.** Подтверждается значительным объемом фактического материала регионального уровня: результаты геологических, инженерно-геологических, гидрогеологических съёмок масштаба 1:200 000 - 1:50000; локального уровня: гидрогеологические, инженерно-геологические и экологические данные по месторождениям Лебединское и Стойленское. Также использовались материалы из отчётов: изыскательских и геологоразведочных организаций; научно-исследовательских работ, диссертаций по тематике КМА и результаты наблюдений на карьере за последние 15 лет.

**Оценка работы в целом:** в представленной работе видна логика в решении поставленной научной проблеме, формулировке цели и обосновании комплексных методов исследований. Автором проведена детальная проработка каждого вопроса с использованием современных компьютерных программ.

Считаю, что приведенные в работе **научные положения, выводы и рекомендации в достаточной степени обоснованы.** Диссертантом на защиту вынесены три научных положения, отражающих суть и комплексность выполненных исследований.

В работе оптимизация функционирования ПТС базируется на современной методологии расчетов устойчивости бортов карьера. Расчетные геомеханические модели обоснованы с учетом основных причин и условий, определяющих механизм развития процессов возможного сдвижения бортов.

**Личный вклад автора.** В основу работы были положены результаты исследований автора, а также результаты инженерно-геологических и гидрогеологических изысканий, выполненные на объектах «Лебединского ГОКа».

**Практическая значимость.** Полученные прогнозные оценки устойчивости бортов карьера могут быть использованы при проектировании горных работ на Стойленском ГОКе и на других предприятиях со сходными инженерно-геологическими условиями.



**Апробация работы.** Основные результаты исследований автора были представлены и обсуждались на Международных, Всероссийских, Межрегиональных научно-практических конференциях.

Полученные Соискателем результаты обладают значительной новизной и являются важными с научной и практической точек зрения.

Необходимо отметить, что закономерности изменчивости компонентов инженерно-геологических условий являются основанием для установления предельных значений параметров ПТС. При этом длительно функционирующая система не выходит за пределы области допустимых состояний. Это предусматривает оценку коэффициента устойчивости бортов карьера при техногенных изменениях: прочностных свойств пород, напряженного состояния массива, динамики подземных вод, а также параметров пригрузки борта в процессе разработки карьера.

С использованием современных компьютерных программ автором дана оценка устойчивости углов откосов бортов карьера на конечных контурах, заложенных в вскрышных и скальных породах, так как расчеты показали, что принятые в настоящее время углы откосов являются недостаточными для длительной устойчивости.

Также предложен алгоритм оптимизации углов откосов бортов карьера с учетом напряженного состояния скального массива и анизотропии свойств.

Диссертационная работа представляет собой научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная проблема, имеющая социально-экономическое и хозяйственное значение. Работа обладает внутренней логикой, написана автором самостоятельно, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе в науку автора.

Исследования автора имеют практическое значения и могут быть использованы при составлении проектов дальнейшей разработки железорудных месторождений КМА.

Диссертация содержит все необходимые ссылки на авторов и источники заимствования материалов и отдельных результатов.

**Замечания:**

1. В работе не отмечено влияние техногенных динамических нагрузок на борта карьера от массовых взрывов при выемке руды;
2. В состав природно-технической системы следовало бы включить «Выработки дренажной шахты»;

