

ОТЗЫВ

официального оппонента Аксёнова Анатолия Аркадьевича
на диссертационную работу Прищепы Дмитрия Вячеславовича
«Исследование устойчивости подземных выработок на основе
статистического моделирования трещиноватых породных массивов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 25.00.20 – Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная
аэрология и горная теплофизика

Анализ диссертационной работы, автореферата и научных публикаций
автора позволяет сделать следующее заключение.

1. Актуальность темы.

Задача прогноза и обеспечения устойчивости подземных выработок
является важнейшей частью геомеханического обоснования проектирования
эффективной и безопасной технологии разработки месторождений полезных
ископаемых. Решение задачи осложняется для условий проходки выработок
в трещиноватых породных массивах. В общем случае устойчивость
выработок определяется соотношением действующих напряжений и
прочности законтурного массива.

Прогноз напряженно-деформированного состояния (НДС) породных
массивов в настоящее время осуществляется, как правило, методом конечных
элементов (МКЭ) с помощью достаточно мощных компьютерных программ.
Однако начальные и граничные условия реализации таких программ не
отражают реальную трещинную структуру природных массивов и сложную
геометрию сооружаемых с помощью буровзрывных работ подземных
выработок. Это же в полной мере относится к заданию прочностных и
деформационных характеристик трещиноватого массива. Чрезвычайная
изменчивость свойств и трещинной структуры реальных массивов требует
вероятностного рассмотрения данных аспектов, наиболее эффективным
средством которого является статистическое моделирование.

Представленная работа, посвященная изучению указанных вопросов,
определяет актуальность темы диссертационного исследования.

2. Общая характеристика диссертационной работы

Диссертация Д. В. Прищепы состоит из введения, пяти глав,
заключения и приложения, изложенных на 194 страницах машинописного
текста, включая 86 рисунков и 13 таблиц.

Во введении отражены основные положения защищаемой диссертации.

Первая глава посвящена анализу современного состояния изученности
проблемы прогноза и обеспечения устойчивости подземных выработок.
Обосновывается цель и задачи исследований.

Вторая глава содержит процедуру и результаты исследований свойств, трещинной структуры и состояния горных пород и породных массивов.

В третьей главе дается математическое обоснование и структура статистических моделей породных массивов и подземных выработок, включая модели дилатансии и формирования контура выработок, сооружаемых буровзрывным способом.

В четвертой главе формируется база компьютерных программ реализации метода конечных элементов применительно к различным типам трещинной структуры породных массивов и их характеристик.

Пятая глава посвящена разработке методик прогноза устойчивости подземных выработок, ориентированных на схемы расчета по заданным нагрузкам и заданным деформациям.

В заключении сформулированы основные выводы и рекомендации диссертационного исследования.

К достоинствам представленной работы следует отнести грамотную постановку цели и задач исследования, логически стройное и непротиворечивое построение текста диссертации, ясный и стилистически грамотный стиль изложения, хорошее графическое оформление результатов.

3. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Полученные в диссертации научные результаты обоснованы статистически достаточным объемом экспериментальных данных, корректной постановкой и результатами статистического моделирования характеристик породных массивов и подземных выработок, использованием метода конечных элементов для прогноза НДС трещиноватых породных массивов. Начальные и граничные условия компьютерной программы МКЭ обоснованы экспериментальными и полученными по результатам моделирования представлениями характеристик системы «массив – горная выработка» на основе исследования их фрактальных характеристик.

Таким образом, каждое из научных положений выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, основано на теоретических и экспериментальных результатах, что позволяет констатировать их достаточно высокую степень обоснованности.

4. Достоверность и новизна научных положений, выводов и результатов

Достоверность результатов работы подтверждается: достаточным соответствием (в пределах естественной изменчивости) результатов теоретических и модельных представлений свойств трещиноватых пород и характеристик подземных выработок опытным данным; использованием фрактальных оценок геометрии трещин и контура выработок; заданием в программах расчета НДС методом конечных элементов характеристик

массива, отражающих его реальную трещинную структуру; непротиворечивостью выводов и рекомендаций работы фундаментальным положениям физики горных пород и геомеханики.

Новизна полученных результатов состоит в следующем:

* Установлены закономерности формирования трещинной структуры пород и массивов, объективность которых обусловлена исследованиями их фрактальных характеристик.

* Определены прочностные и деформационные характеристики породных массивов, учитывающие геометрические характеристики трещин.

* Разработаны статистические модели дилатансии горных пород и формирования контура выработок в проходке, отличающиеся фрактальными представлениями указанных объектов.

* Предложен новый показатель «фрактальный коэффициент формы» подземной выработки, позволяющий оценивать коэффициент концентрации напряжений на ее конуре.

* Разработаны методики прогноза устойчивости горных пород в подземной выработке, отличающиеся учетом указанных выше закономерностей.

5. Значимость для науки и практики результатов диссертационного исследования

Научная ценность работы состоит в установлении закономерностей формирования напряженно-деформированного состояния трещиноватых породных массивов, их свойств и состояния, основанном на комплексном использовании основных положений фрактальной геометрии.

Практическая значимость исследований заключается в разработке компьютерных статистических моделей дилатансии горных пород и формирования контура подземных выработок, являющихся базой методик прогноза устойчивости горных пород в подземной выработке.

6. Замечания по диссертации и автореферату

1. В разделе 1.5 указывается на отсутствие теоретических схем расчета НДС, кроме как с помощью методов моделирования. Такие схемы расчетов НДС приведены в работах И.М. Петухова и др. «Геодинамика недр» 1999 г.в. «Расчетные методы в механике горных ударов и выбросов» 1992 г.в.

2. На сколько обосновано использовать при расчете фрактального коэффициента формы K_f коэффициент формы минеральных зерен K_s . В работе не приведены сравнительные результаты расчетов этих коэффициентов.

3. Для Юбилейного месторождения установлены компоненты напряжений характерные для литостатики со ссылкой на работу Лизункина М.В. для Стрельцовского рудного поля (стр. 95). А по определениям ряда институтов для Юбилейного месторождения однозначно принято тектоническое поле напряжений, при котором наибольшая горизонтальная компонента превышает вертикальную в 2 раза.

4. На глубинах ведения горных работ СУБРа и Юбилейного месторождения максимум напряжений в выработках находится за контуром, в зоне опорного давления а эпюры, полученные при моделировании (рис.4.4.2), учитывают напряженное состояние при чисто упругом деформировании, с коэффициентом концентрации на контуре. Реальный коэффициент концентрации на контуре будет ниже.

Приведенные замечания носят частный характер и не отражаются на основных выводах и рекомендациях работы.

7. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

В диссертации на основе выполненных автором аналитических и экспериментальных исследований дано новое решение научно-практической задачи прогноза устойчивости трещиноватых горных пород и массивов, имеющее существенное значение для проектирования разработки месторождений полезных ископаемых.

Основные результаты диссертации достаточно полно отражены в публикациях автора.

Автореферат полностью соответствует содержанию, основным идеям и выводам диссертации.

Результаты диссертационной работы прошли достаточную апробацию на международных и российских научных конференциях и опубликованы в 15 научных трудах соискателя.

Диссертация соответствует требованиям Положения о порядке присуждения научным и научно-педагогическим работникам ученых степеней и присвоения ученых званий. По совокупности представленных исследований ее автор, Прищепа Дмитрий Вячеславович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрология и горная теплофизика»

Директор Уральского филиала
АО «ВНИМИ»,
кандидат технических наук

Акसेнов Анатолий Аркадьевич

Согласен на обработку персональных данных

Адрес: 620062, г. Екатеринбург, ул. Чебышева, д 6, тел. 8 (343) 375-71-25
E-mail: gurvnimi@yandex.ru

Подпись А. А. Аксенова заверяю:
начальник отдела кадров
Уральского филиала АО «ВНИМИ»



Н.Я. Попова