

## ОТЗЫВ

*на автореферат диссертации Высотина Николая Геннадьевича на тему:  
«Обоснование и разработка метода определения нелинейных параметров упругого гистерезиса горных пород различных генотипов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»*

В настоящее время оценка гистерезисной нелинейности упругих свойств горных пород не находит широкого применения при объяснении геомеханического поведения горных пород, поэтому разработка метода определения нелинейных параметров упругого гистерезиса горных пород различных генотипов на основе прямых механических испытаний может способствовать более точному моделированию и прогнозированию геомеханического поведения горных пород.

В этой связи диссертация Н.Г. Высотина, посвященная обоснованному решению научной задачи по выводу на основе экспериментальных данных аналитической зависимости гистерезисной нелинейности упругих свойств, обладающей характерными для каждого генотипа горных пород коэффициентами при переменных, и созданию на основе результатов испытаний образцов одноосной циклической нагрузкой математической модели, характеризующей структурные особенности образцов горных пород и базирующейся на теории Прейсаха–Майергойца, является весьма актуальной работой.

Актуальность диссертационного исследования соответствует цели и решению основных задач: обоснования применения стандартного метода статических механических испытаний DIN EN 14580–2005 для исследования упругого гистерезиса на образцах горных пород; экспериментального лабораторного исследования и анализа параметров упругого гистерезиса горных пород различных генотипов; применения теоретическую модель Прейсаха–Майергойца для описания упругой гистерезисной нелинейности образцов горных пород различных генотипов; вывода единой аналитической зависимости для описания гистерезисной нелинейности и осуществления ее валидации по результатам экспериментального определения коэффициентов этой зависимости для образцов горных пород различных генотипов; разработки методики определения нелинейных параметров упругого гистерезиса горных пород различных генотипов.

Полученные результаты исследований отличаются новизной.

Практическая значимость полученных научных результатов подтверждается возможностью их использования для мониторинга напряженно–деформированного состояния горных пород на основе изменений значений нелинейных параметров упругого гистерезиса и для разработки методов диагностики изменения внутренней микроструктуры образцов горных пород на основе изменений значений нелинейных параметров упругого гистерезиса.

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается представительным объемом комплексных аналитических и лабораторных исследований, удовлетворительной сходимостью полученных результатов.

Основные научные результаты представлены в 7 печатных работах, в том числе 4 статьях опубликованных в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, в достаточном объеме и соответствуют теме диссертации.

По автореферату диссертации имеются следующие замечания:



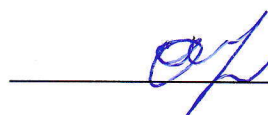
1. В перечне исследователей в области нелинейной геомеханики не представлены некоторые ведущие ученые, например, член-корреспондент РАН Опарин В.Н., академик РАН Садовский М.А.
2. Недостаточно обоснован выбор размеров образцов для лабораторных исследований.
3. Стоило бы указать, каким образом рассчитано «относительное напряжение».

Указанные замечания не снижают положительного мнения о диссертации, так как она имеет в целом логическую структуру, написана грамотно, с использованием нормативной терминологии, в соответствии с паспортом специальностей 2.8.6 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика». Выводы и рекомендации логически следуют из результатов исследований, имеют научное и практическое значение.

Представленная к защите диссертация выполнена по актуальной тематике и квалифицируется как законченная научно-исследовательская работа, в которой установлено, что аналитическое описание петли гистерезиса имеет свойственный каждому генотипу пород набор коэффициентов полинома и её площадь соотносима с этими коэффициентами. Предложен новый подход к изучению упругого поведения горных пород с применением пространства Прейсаха-Майергойца.

Диссертационная работа Высотина Н.Г. на тему: «Обоснование и разработка метода определения нелинейных параметров упругого гистерезиса горных пород различных генотипов» является законченной научно-квалификационной работой, соответствует паспорту научной специальности 2.8.6 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Старший научный сотрудник Центра коллективного пользования геомеханических, геофизических и геодинамических измерений СО РАН Федерального бюджетного учреждения науки Института горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук, кандидат физико-математических наук (специальность 01.02.04 (механика деформируемого твердого тела))

 О.М. Усольцева  
«02» мая 2024 г.

Даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Почтовый адрес: 630091, г. Новосибирск, ул. Красный проспект, 54  
Тел. +7-960-795-46-50  
E-mail: usoltseva57@mail.ru

Подпись Усольцевой О.М. заверяю  
Ученый секретарь ИГД СО РАН, к.т.н.





К.А. Коваленко