

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите 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» и состоявшейся в НИТУ МИСИС
20 июня 2024 г

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ МИСИС 15.04.2024, протокол № 19.

Диссертация выполнена на кафедре физических процессов горного производства и геоконтроля в Горном институте НИТУ МИСИС.

Научный руководитель – Винников Владимир Александрович, доктор физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой физических процессов горного производства и геоконтроля НИТУ МИСИС.

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ МИСИС (15.04.2024, протокол № 19) в составе:

- Вознесенский Александр Сергеевич, доктор технических наук, профессор кафедры физических процессов горного производства и геоконтроля НИТУ МИСИС (председатель);

- Плешко Михаил Степанович, доктор технических наук, профессор кафедры «Строительство подземных сооружений и горных предприятий» НИТУ МИСИС;

- Кузьмин Юрий Олегович, доктор физико-математических наук, профессор, заместитель директора по вопросам прикладной геодинамики и мониторинга ответственных объектов, заведующий II отделением «Разведочной геофизики и прикладной геодинамики», главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук»;

- Попов Сергей Николаевич, доктор технических наук, заведующий лаборатории нефтегазовой механики и физико-химии пласта, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем нефти и газа Российской академии наук;

- Сидоров Дмитрий Владимирович, доктор технических наук, заместитель генерального директора по научной работе, Общество с ограниченной ответственностью «Полигор».

В качестве ведущей организации утверждено Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем комплексного освоения недр им. Академика Н.В. Мельникова Российской академии наук, г. Москва, отметившее в своём положительном отзыве актуальность, научную новизну и практическую значимость работы.

Экспертная комиссия отмечает, что в диссертации (соответствует пп. 3, 5, 7 паспорта специальности 2.8.6 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика») на основании выполненных соискателем исследований:

1. Проведен аналитический обзор исследований в области определения нелинейных параметров упругих свойств горных пород, а также обзор теоретических подходов к моделированию упругого гистерезиса горных пород.
2. Обоснована возможность применения методики проведения эксперимента для определения нелинейных параметров упругого гистерезиса образцов горных пород статическим методом по стандарту DIN EN 14580–2005.
3. Получено математическое описание моделей упругого гистерезиса горных пород различного генотипа.
4. Обосновано применение математической модели Прейсаха–Майергойца для описания упругого гистерезиса горных пород.
5. Построены плотности распределения гистеронов в ПМ– пространстве для пород различных генотипов.
6. Разработана «Методика определения нелинейных параметров упругого гистерезиса образцов горных пород различных генотипов».

Теоретическая значимость и новизна исследования применительно к тематике диссертационного исследования (т. е. с получением обладающих новизной результатов) заключается в:

– установлении того, что уравнение кривой разгрузки петли гистерезиса, полученное статистической обработкой экспериментальных результатов механических испытаний образцов горных пород, имеет свойственный каждому генотипу набор коэффициентов полинома;

– математическом моделировании в пространстве Прейсаха–Майергойца (ПМ), что позволило установить зависимость нелинейных параметров упругого гистерезиса от плотности распределения гистеронов в ПМ-пространстве;

– установлении, что относительная площадь петли гистерезиса в координатах «относительная деформация – относительная нагрузка, нормированная к пределу прочности при одноосном сжатии», зависящая

от генотипа пород и величины нагрузки и являющаяся мерой потери породой упругой энергии в гистерезисном цикле, пропорциональна величине статического нелинейного гистерезисного параметра;

– применении общего подхода теории Прейсаха и вводе более общего понятия дефекта, отвечающего за гистерезис – гистерон, что позволяет использовать новые средства анализа и численные программы исследований.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики заключается в разработке «Методики определения нелинейных параметров упругого гистерезиса образцов горных пород различных генотипов».

Полученные при проведении исследований методики и результаты могут быть рекомендованы для практического применения организациям, занимающимся проектированием и строительством хранилищ газа, или производством гидроразрыва (Научно-исследовательскому институту горной геомеханики и маркшейдерского дела – Межотраслевому научному центру ВНИМИ, ООО «Газпром геотехнологии», АО «НЦ ВостНИИ» и другим), а также учреждениям науки и образования (профильным институтам РАН и университетам, осуществляющим подготовку горных инженеров).

Достоверность результатов подтверждается корректным использованием технических средств измерений и испытаний на оборудовании с необходимыми метрологическими характеристиками, а также применением апробированных методов и программ компьютерного моделирования и обработки экспериментальных данных. Также подтверждается удовлетворительной сходимостью результатов моделирования на основе предложенных эмпирических зависимостей, описывающих упругий гистерезис образцов горных пород, с результатами лабораторных испытаний.

Личный вклад соискателя состоит в постановке цели и задач диссертационного исследования; формулировании основных научных положений; проведении анализа научно-технической литературы; проведении лабораторных экспериментов; проведении компьютерных расчетов и моделирования.

Соискатель представил 7 печатных работ, из которых 5 работ в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ (3 - в базах Web of Science/Scopus).

Пункт 2.6 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС соискателем ученой степени не нарушен.

Диссертация Высотина Николая Геннадьевича соответствует критериям раздела 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ

МИСИС, так как в ней на основании выполненных автором теоретических и экспериментальных исследований разработан метод определения нелинейных параметров упругого гистерезиса горных пород различных генотипов, что имеет важное значение для развития механики горных пород.

Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения Высотину Николаю Геннадьевичу ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

При проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве 4 человек, участвовавших в заседании, из 5 человек, входящих в состав комиссии, проголосовала: за 4 человек, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель Экспертной комиссии



А.С. Вознесенский

20.06.2024