

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите диссертации Красилова Максима Николаевича на тему «Взаимосвязи прочностных и акустических свойств осадочных горных пород при различных схемах и режимах циклических механических нагружений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 - «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика», состоявшейся в НИТУ «МИСиС» 18 ноября 2020 г.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ «МИСиС» 14.09.2020, протокол № 21.

Диссертация выполнена на кафедре физических процессов горного производства и геоконтроля Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС»).

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Вознесенский Александр Сергеевич, профессор кафедры физических процессов горного производства и геоконтроля НИТУ «МИСиС».

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ «МИСиС» (протокол № 21 от 14.09.2020 г.) в составе:

1. Винников Владимир Александрович, доктор физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой физических процессов горного производства и геоконтроля НИТУ «МИСиС» – председатель комиссии;

2. Шкуратник Владимир Лазаревич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры физических процессов горного производства и геоконтроля НИТУ «МИСиС»;

3. Черепецкая Елена Борисовна, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры физических процессов горного производства и геоконтроля НИТУ «МИСиС»;

4. Кочарян Геворг Грантович, доктор физико-математических наук, заместитель директора по научной работе, заведующий лабораторией деформационных процессов в земной коре Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт динамики геосфер Российской академии наук им. академика М.А. Садовского»;

5. Баюк Ирина Олеговна, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного

учреждения науки «Институт Физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук».

В качестве ведущей организации утвержден Хабаровский федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Хабаровск (ХФИЦ ДВО РАН).

Экспертная комиссия отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований (соответствуют пп. 4 и 5 паспорта специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»:

- показано, что разрушение контактов между доломитом и гипсом двухкомпонентной горной породы сложной текстуры при циклических изгибных нагружениях приводит к возрастанию акустической добротности образца, что связано со снижением демпфирующего влияния гипса, на доломит, у которого скорости распространения упругих волн и акустическая добротность больше; при последующем циклическом нагружении поврежденность образца увеличивается, что приводит к уменьшению добротности;
- установлено, что медленное циклическое одноосное нагружение образцов каменной соли и мраморизованного известняка сопровождается как процессами деструкции, так и процессами восстановления геоматериала, что при увеличении количества циклов проявляется в снижении и последующем увеличении предела прочности, а также скоростей упругих волн и акустической добротности; при импульсных повторяющихся воздействиях на эти же породы наблюдаются только процессы деструкции и снижение значений параметров, характеризующих указанные прочностные и акустические свойства.
- показано, что изменение прочностных и акустических свойств образца известняка различно при воздействии на него $2M$ циклов одноосного механического нагружения и воздействии M циклов сначала в одном, а затем M циклов во втором, перпендикулярном первому, направлении. При этом в условиях нагружения в двух ортогональных направлениях по сравнению с нагружением в одном направлении скорости распространения упругих волн и число импульсов акустической эмиссии больше, а акустическая добротность меньше.

Теоретическая значимость и новизна исследования:

применительно к тематике диссертационного исследования (т.е. с получением обладающих новизной результатов):

- установлены закономерности изменения скоростей упругих волн, акустической добротности и поврежденности двухкомпонентных осадочных горных пород при медленных циклических нагружениях;
- установлены особенности изменения скоростей упругих волн, акустической добротности и прочности осадочных горных пород при медленных циклических и импульсных повторяющихся нагружениях;
- установлены особенности изменения скоростей упругих волн, акустической добротности и предела прочности известняков при одноосных циклических нагружениях в одном и двух направлениях.
- созданы основы для определения прочностных свойств горных пород акустическими методами.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- разработаны «Методические рекомендации по исследованию прочностных и акустических свойств горных пород на образцах при различных схемах и режимах циклических механических нагружений», переданные в ООО «Газпром геотехнологии» для практического использования.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждаются:

- непротиворечивостью полученных результатов общим законам физики, теории прочности и акустики;
- применением в экспериментах комплекса хорошо зарекомендовавших методов, методик, высокоточного измерительного и испытательного оборудования, используемых при схожих испытаниях горных пород и других материалов и позволяющих получать достоверные результаты, как при усталостных прочностных испытаниях, так и при определении их акустических свойств;
- положительными результатами проверки на модельных задачах разработанных алгоритмов и компьютерных программ, использованных для обработки и анализа результатов экспериментов;
 - удовлетворительной сходимостью результатов, полученных с помощью лабораторных физических экспериментов на образцах горных пород и численным моделированием методом конечных элементов.

Личный вклад соискателя состоит в постановке цели и задач работы, личном основном участии в разработке экспериментальных стендов и установок, научных экспериментах, апробации результатов исследования, обработке и интерпретации экспериментальных данных, формулировке основных научных положений и выводов диссертации, подготовке публикаций по выполненной работе.

Соискатель представил 12 опубликованных работ, в том числе 7 – в изданиях из перечня, утвержденного Минобрнауки России, из которых 6 - в изданиях, индексируемых в наукометрических базах Web of Science и Scopus.

Пункт 2.6 Положения присуждения ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук НИТУ «МИСиС» соискателем ученой степени не нарушен.

Диссертация Красилова Максима Николаевича соответствует критериям п. 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ «МИСиС», так как в ней на основании выполненных автором исследований решена актуальная научная задача установления закономерностей изменения прочностных и акустических свойств осадочных горных пород при различных схемах и режимах циклических механических нагружений для создания новых способов неразрушающего контроля прочностных свойств горных пород, что имеет значение для информационного обеспечения горного производства, повышения его безопасности и эффективности.

Экспертная комиссия приняла решение ходатайствовать перед Диссертационным советом НИТУ «МИСиС» о присуждении Красилу Максиму Николаевичу учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

При проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве 5 человек, участвовавших в заседании, из 5 человек, входящих в состав комиссии, проголосовала:

за –

5

против –

нет

недействительных бюллетеней –

нет

Председатель Экспертной комиссии

В.Винников

В.А. Винников

18.11.2020