

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите диссертации **Севагиной Полины Сергеевны** на тему: «Обоснование и разработка активных ультразвуковых способов оценки поврежденности углей под влиянием циклического замораживания-оттаивания», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.3 – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр» и состоявшейся в НИТУ «МИСИС» 7 февраля 2023 г.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ «МИСИС» (14.11.2022, протокол № 6).

Диссертация выполнена на кафедре физических процессов горного производства и геоконтроля в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» (НИТУ МИСИС).

Научный руководитель – Николенко Петр Владимирович, кандидат технических наук, доцент кафедры физических процессов горного производства и геоконтроля НИТУ МИСИС.

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ МИСИС (14.11.2022, протокол № 6) в составе:

1. Винников Владимир Александрович - доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой физических процессов горного производства и геоконтроля НИТУ МИСИС - председатель комиссии;

2. Черепецкая Елена Борисовна - доктор технических наук, профессор кафедры физических процессов горного производства и геоконтроля НИТУ МИСИС;

3. Вознесенский Александр Сергеевич - доктор технических наук, профессор кафедры физических процессов горного производства и геоконтроля НИТУ МИСИС;

4. Малинникова Ольга Николаевна - доктор технических наук, главный научный сотрудник лаборатории № 2.1 физико-химических и термодинамических процессов в горных породах Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук (ИПКОН РАН);

5. Жуков Виталий Семенович - доктор технических наук, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук (ИФЗ РАН);

В качестве ведущей организации утверждено Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Забайкальский государственный университет», г. Чита, отметившее в своём положительном отзыве актуальность, научную новизну и практическую значимость работы.

Экспертная комиссия отмечает, что в диссертации (соответствует пп. 10, 15 паспорта специальности 2.8.3 «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр») на основании выполненных соискателем исследований:

1) Разработано методическое и специализированное аппаратное обеспечение, использованное для проведения акустических исследований на образцах углей, подвергаемых циклическому замораживанию-оттаиванию. С целью повышения эффективности ультразвукового контроля с применением поперечных волн был разработан и запатентован способ изготовления протектора акустического преобразователя для снижения потерь сдвиговых колебаний;

2) Обоснован выбор принципов и оптимальных информативных параметров экспериментального исследования влияния циклического замораживания-оттаивания (ЦЗО) на параметры ультразвуковых сигналов в образцах угля различных видов. Установлено, что наиболее информативными являются амплитуда поперечных волн, спектральные характеристики продольных и поперечных волн, в том числе оценка ширины спектра сигнала и величина полной энергии сигнала;

3) Экспериментально доказана взаимосвязь между степенью поврежденности образцов углей и количеством циклов замораживания-оттаивания, которому подверглись эти образцы. Показано, что в условиях неизменной влажности наибольшую склонность к повреждению под воздействием ЦЗО проявили наиболее прочные и однородные угли (антрациты Донецкого угольного бассейна);

4) Обосновано использование способов ультразвуковой диагностики степени поврежденности углей, подвергнутых циклическому замораживанию-оттаиванию, основанных на анализе динамических параметров поперечных волн с управляемым вектором поляризации, а также на спектральном анализе продольных волн ультразвукового сигнала. Разработано аппаратное и методическое обеспечение ультразвуковой диагностики.

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

- в установлении закономерностей изменения информативных параметров при использовании активных ультразвуковых методов контроля под влиянием циклического замораживания-оттаивания на образцы угля;

- в установлении наиболее эффективных способов оценки степени поврежденности образцов угля различных видов под воздействием циклического замораживания-оттаивания;

- в разработке лабораторного оборудования для проведения ультразвуковых исследований воздействия циклического замораживания-оттаивания на различные виды углей;

- в создании экспериментального базиса для разработки ранее не используемых подходов к разрушению углей под воздействием циклического замораживания-оттаивания при исследовании способов прогнозирования поврежденности углей в процессе их транспортировки.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики заключается в установлении взаимосвязи степени поврежденности углей различных видов с количеством циклов замораживания-оттаивания и с содержанием влаги, что позволяет обеспечить неизменность показателей качества угольной продукции при хранении и транспортировке в сравнении с первоначально заявленными характеристиками, принять организационные и технологические решения по сохранению потребительских свойств углей. Разработана «Методика оценки склонности углей к дезинтеграции после воздействия циклического замораживания-размораживания», предназначенная для оперативной оценки устойчивости добытых углей к условиям хранения и транспортировки в климатических зонах, характерных для северных регионов. Методика была использована в ФГБУН ИПКОН РАН для практического использования при проведении научно-исследовательских работ по теме FMMS-2021-0004 «Развитие теории многофазных гео- и газодинамических процессов в техногенно изменяемом газонасыщенном углепородном массиве». Кроме того, разработанная диссертантом методика может быть рекомендована к использованию ФГБУН ИПКОН РАН, ФГБУН Горный институт УрО РАН, а также межведомственными комиссиям, в состав которых входят департаменты министерства энергетики РФ, научные центры, службы Ростехнадзора и службы промышленной безопасности.

Достоверность результатов исследований подтверждается:

- удовлетворительным совпадением установленных в ходе лабораторных экспериментов закономерностей изменения параметров ультразвуковых сигналов при воздействии циклического замораживания-оттаивания на образцы угля с результатами исследований отечественных и зарубежных ученых в

данной области, представительным объемом экспериментальных данных, лежащих в основе указанных закономерностей;

- использованием апробированных, хорошо зарекомендовавших себя методов испытаний и обработки экспериментальных данных при проведении исследований, а также средств измерений (СИ) с высокими метрологическими характеристиками;

- удовлетворительной сходимостью результатов контроля исследованных образцов при применении различных методов ультразвуковых исследований.

Личный вклад соискателя состоит в:

- проведении аналитического обзора современного состояния исследований поврежденности углей под действием циклического замораживания-оттаивания;

- обосновании общей структуры, разработке узлов и отладке аппаратного обеспечения для ультразвуковых испытаний образцов углей при различных режимах циклического замораживания-оттаивания;

- обосновании основных принципов обеспечения оптимальных контактных условий на границе «преобразователь - образец угля» для проведения ультразвуковых измерений с использованием поперечных упругих волн ультразвукового диапазона частот;

- проведении экспериментальных и численных исследований и установлении закономерностей:

- а) изменения амплитуд первых вступлений поперечных волн с изменением количества циклов замораживания-оттаивания ископаемых углей;

- б) снижения коэффициента акустической анизотропии в образцах углей, подвергаемых многоциклового замораживанию-оттаиванию;

- в) изменения спектрального состава продольных волн с ростом циклов замораживания-оттаивания при измерениях в режиме непрерывного прозвучивания в климатической камере;

- подготовке «Методики оценки склонности углей к дезинтеграции после воздействия циклического замораживания-размораживания».

Соискатель представил 5 научных работ, в том числе 2 работы, опубликованные в журналах из списка ВАК РФ, 2 работы в изданиях, индексируемых в Scopus, и один патент на изобретение.

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

Диссертация Севагиной Полины Сергеевны соответствует критериям п. 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете «МИСИС», так как в ней на основании выполненных автором исследований решена актуальная научная

задача обоснования и разработки активных ультразвуковых способов оценки поврежденности углей под влиянием циклического замораживания-оттаивания, что имеет важное значение для повышения надежности контроля качества угольной продукции при ее транспортировке и хранении, а так-же для развития угледобывающей промышленности в целом.

Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения Севагиной Полине Сергеевне ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.3 – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр».

При проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве 5 человек, участвовавших в заседании, из 5 человек, входящих в состав комиссии, проголосовало: за 5 человек, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель Экспертной комиссии



В.А. Винников

07.02.2023