

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию
Емельянова Ивана Андреевича
на тему «Развитие метода полной разгрузки для определения естественного напряженного состояния горных массивов апатит-нефелиновых месторождений Хибин», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6. Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика

Емельянов Иван Андреевич в 2021 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II" с присуждением квалификации горного инженера (специалиста) по специальности 21.05.04 Горное дело.

С 1 октября 2021 г. по настоящее время соискатель Емельянов Иван Андреевич является аспирантом очной формы обучения кафедры строительства горных предприятий и подземных сооружений в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» по специальности 2.8.6. Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

За период обучения в аспирантуре Емельянов Иван Андреевич своевременно сдал кандидатские экзамены на оценку «отлично» и проявил себя квалифицированным специалистом, способным самостоятельно планировать и проводить экспериментальные исследования. Принимал активное участие в Международных и всероссийских научно-практических конференциях: Международная конференция «Горное дело в XXI веке: технологии, наука, образование» (Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II, г. Санкт-Петербург, 2021 г.), XIX Международный форум-конкурс студентов и молодых ученых «Актуальные проблемы недропользования» (Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II, г. Санкт-Петербург, 2023 г.), XVIII Всероссийская молодежная научно-практическая конференция «Проблемы недропользования» (институт горного дела УрО РАН, г. Екатеринбург, 2024 г.), XI Международная научно-практическая конференция «Инновационные направления в проектировании горнодобывающих предприятий. Безопасное и эффективное освоение месторождений полезных ископаемых» (Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II, г. Санкт-Петербург, 2024 г.).

В диссертации Емельянова И.А. решается задача повышения достоверности определения естественного напряженного состояния горных массивов апатит-нефелиновых руд месторождений Хибин на основании выполнения натурных измерений методом кольцевой разгрузки с использованием многокомпонентного датчика смещений с последующей их обработкой с применением многовариантного численного моделирования в пространственной постановке, учитывающем анизотропность горного массива и температурный фактор.

В процессе обучения в аспирантуре Емельяновым И.А. в установленный срок были выполнены теоретические и экспериментальные исследования по теме диссертационной работы в достаточном объеме, что позволило разработать метод определения естественного напряженного состояния горного массива, основанный на кольцевой разгрузке с применением трехкомпонентного датчика смещений, включающий следующие этапы: полевые работы, целью которых является измерение смещений стенок измерительной скважины, формируемых в результате разгрузки кольцевой щелью, и отбор кернового

материала; лабораторные испытания кернового материала для определения деформационно-прочностных свойств; многовариантное численное моделирование, отражающие этапность проведения полевых работ, с целью получения зависимостей радиальных смещений стенок измерительной скважины от деформаций горного массива; аналитический расчет естественного напряженного состояния горного массива - главных напряжений и их ориентации. Также в работе предложена методика учета трещиноватости горного массива, соизмеримой с размерами измерительной скважины, в форме явного контактного взаимодействия и определены его деформационные и прочностные параметры. Выявлено влияние температуры при обуривании горного массива на изменение диаметра измерительной скважины, выраженное полиномиальным законом.

Основное содержание диссертации полностью соответствует защищаемым положениям. Все этапы исследований выполнены в соответствии с утвержденным планом.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 4 печатных работах, в том числе в 2 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 2 статьях - в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus; получено 1 свидетельство на программу для ЭВМ.

Диссертация посвящена актуальной задаче повышения уровня безопасности при ведении горных работ, снижения капитальных затрат добычи полезных ископаемых и повышения достоверности информации о состоянии горного массива, что влечет за собой необходимость в развитии существующих методов определения естественного напряженного состояния. Усовершенствованный метод основан на проведении полевых и лабораторных испытаний с применением современного измерительного оборудования; численном моделировании, используемом для обработки данных полевых замеров и выполненном с учетом анизотропности горного массива и неравномерного нагрева горных пород, вызванного буровыми работами; аналитическом расчете, результатом которого являются количественные параметры естественного напряженного состояния.

В диссертационной работе выявлены зависимости изменения радиальных смещений стенок измерительной скважины и деформаций горного массива для условий месторождений апатит-нефелиновых руд на различном удалении от борта горной выработки; определены прочностные и деформационные параметры контактного взаимодействия для трещиноватости с размерами, сопоставимыми с измерительной скважиной, и получены зависимости, отражающие их влияние на прогнозные параметры естественного напряженного состояния; установлена полиномиальная зависимость изменения смещений контура измерительной скважины, формирующихся в результате изменения температуры вмещающего горного массива при бурении разгрузочной щели.

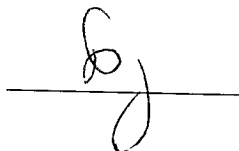
Все результаты теоретических и экспериментальных исследований были получены Емельяновым И.А. лично, их достоверность подтверждается использованием математических методов обработки статистических данных, применением лицензионного программного обеспечения для проведения расчетов и данными экспериментальных исследований.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в разработке метода определения естественного напряженного состояния горного массива методом кольцевой разгрузки с применением трехкомпонентного датчика смещений, а также разработке рекомендаций по учету трещиноватости и

тепломеханических свойств горного массива при определении естественного напряженного состояния горного массива методом кольцевой разгрузки.

Диссертация «Развитие метода полной разгрузки для определения естественного напряженного состояния горных массивов апатит-нефелиновых месторождений Хибин», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6. Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Емельянов Иван Андреевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6. Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

Научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры
Строительства горных предприятий и подземных сооружений
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»



Беляков Никита Андреевич

199106, г. Санкт-Петербург,
Васильевский остров, 21 линия, д.2
Телефон: +7 (812) 328-8626
e-mail: Belyakov_NA@pers.spmi.ru



управления делопроизводства
для документооборота

Е.Р. Яблоницкая

27 МАЙ 2025